インド養蚕開発計画
長期調査員報告書

平成２年１月

国際協力事業団

インド養蚕開発計画

長期調査員報告書

平成２年１月

国際協力事業団

序　　文

インドの国内生糸消費量の伸びは急速に増大しており、生産が需要を満たすには何年もかかると言われている。加えて、高級絹製品のための高品質生糸が求められている現状に対し、インドの生糸はほとんどが低品質の多化性繭によるものである。このため、毎年国内生糸消費量の23%にもなる約2000トンの高級生糸を養蚕先進国から輸入している。

現在インド全国の二化性生糸生産量は 150トン足らずで、生糸総生産量の 1.5%にしか満たない。インド絹製品の品質向上のためには、二化性蚕飼育の普及・拡大が急務であるとして、国家経済計画において高い優先度が与えられ、世界銀行等の融資を受け、養蚕開発が国家規模で進められている。

しかしながら、二化性蚕糸の生産拡大を実現するためには、蚕や桑の品種改良、蚕種製造・蚕飼育、栽桑・繰糸などの技術開発が必須であるが、インド国内での試験・研究及び開発は延々と進まず、こうした分野で先進技術を持つ我国の協力を要請してきたものである。

昭和62年6月に公式要請を受け、63年11月にコンタクト調査団が派遣されたが、インド側の要望は多岐に亘り、またプロジェクトの形態も我国のプロジェクト方式技術協力になじみにくいものであった。インド側は、この調査団との協議の結果を踏まえ、平成元年6月に改めて協力要請越した。

この改討要請を受けて、関係機関と数回に亘る協議を行ったが、要請背景に係る実情やインド側のプロジェクト実施体制についての情報が不足していること、また協力要請内容も充分整理されていないとの判断から、長期調査員を派遣することとなった。

真野保久（蚕糸研究）、森良種（養蚕開発）及び草野孝久（技術協力計画）の3名が、長期調査員として平成元年10月18日から11月15日までの約1ケ月間派遣され、インド側の養蚕に係る行政・研究・普及及び養蚕の実態について詳細な調査を行った。

本報告書は、この調査結果をとりまとめたものである。各調査員それぞれの報告は、各分野の調査結果と意見を反映したものであり、重複する部分や同じ課題について視点の違うとらえ方をしている部分もあるかと思われるが、今後本件への我国の技術協力のあり方を検討するうえで、貴重な資料となるものと思われるので、そのまま掲載した。

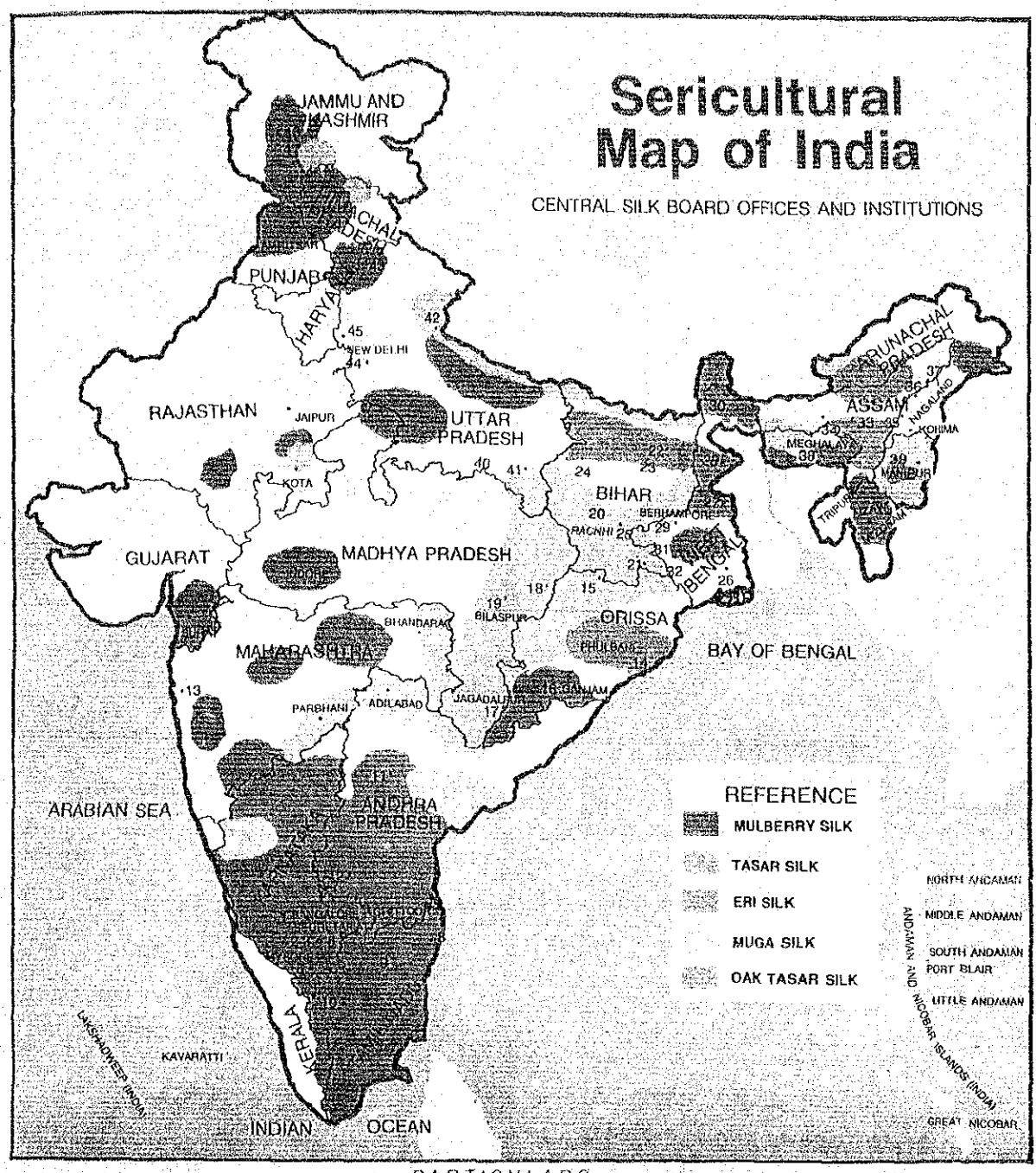
本調査の実施に際してご支援とご協力を賜ったインド政府関係者、在インド日本大使館及び関係機関に対し、感謝の意を表明したい。

今後、本調査報告がインドの養蚕開発に対する我国の技術協力についての検討材料となるよう念願する次第である。

平成元年2月1日

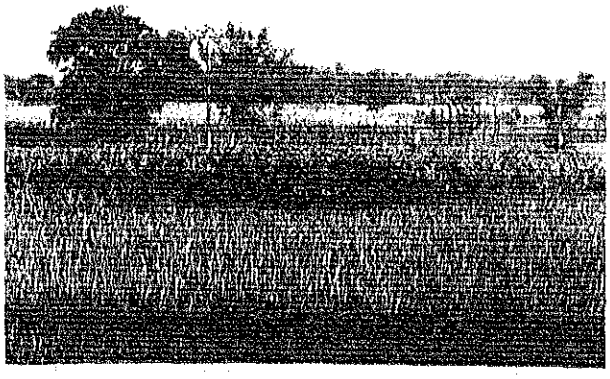
国際協力事業団
農業開発協力部長
崎　野　信　義

インド養蚕地図



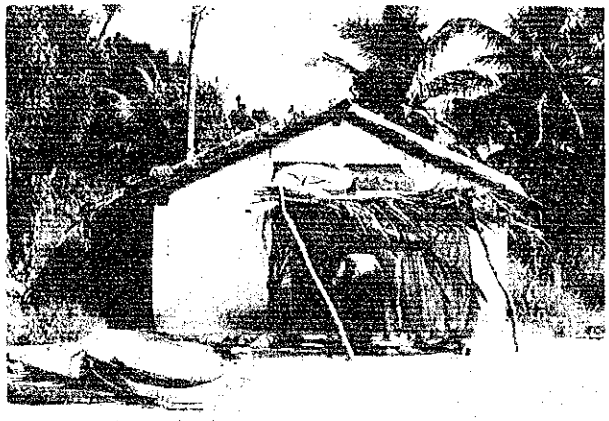
PARTICULARS

1. Secretariat, Central Silk Board, Bangalore, Karnataka.
2. Regional Office & Certification Centre, Bangalore, Karnataka.
3. Central Silk Technological Research Institute, Bangalore, Karnataka.
4. National Silkworm Seed Project, Bangalore, Karnataka.
5. *Regional Sericultural Research Station (Irrigated Mulberry), Bangalore, Karnataka.*
6. Central Sericultural Research & Training Institute, International Centre for Training and Research in Tropical Sericulture, Mysore, Karnataka.
7. Regional Sericultural Research Station (Rainfed Mulberry), Chamarajanagar, Karnataka.
8. Regional Development Office & Certification Centre, Madras, Tamil Nadu.
9. Regional Sericultural Research Station, Salem, Tamil Nadu.
10. Regional Sericultural Research Station, Coonoor, Tamil Nadu.
11. Regional Development Office, Hyderabad, Andhra Pradesh.
12. Regional Sericultural Research Station, Anantapur, Andhra Pradesh.
13. Regional Office & Certification Centre, Bombay, Maharashtra.
14. Regional Development Office, Bhubaneswar, Orissa.
15. Tasar Sub-Depot, (RMB), Rourkela, Orissa.
16. Regional Sericultural Research Station, Semiguda (Koraput District), Orissa.
17. Regional Tasar Research Station, Jagdalpur, Madhya Pradesh.
18. Central Tasar Silkworm Seed Station, Lashe, (Raigarh), Madhya Pradesh.
19. Tasar Raw Material Bank Sub-Depot, Raigarh, Madhya Pradesh.
20. Central Tasar Research & Training Institute, Regional Sericultural Research Station (Mulberry), Ranchi, Bihar.
21. Raw Material Bank (Tasar), Chaibasa, Bihar.
22. Certification Centre, Tasar Sub Depot, Bhagalpur, Bihar.
23. Regional Sericultural Research Station, Bhagalpur.
24. Regional Development Office, Patna, Bihar.
25. Regional Tasar Research Station, Dumka (Santhal Parganas), Bihar.
26. Regional Office & Certification Centre, Calcutta, West Bengal.
27. Central Sericultural Research & Training Institute, Berhampur, West Bengal.
28. Regional Development Office, Regional Sericultural Research Station, Intensive Sericulture Development Project, Head Quarters, Malda, West Bengal.
29. *Regional Sericultural Research Station, Kashipur, West Bengal.*
30. Regional Sericultural Research Station, Kalimpong, West Bengal.
31. Regional Sericultural Research Station, Ambari Falakata, (Jalpaiguri District), West Bengal.
32. Regional Sericultural Research Station, Bolpur, (Birbhum District), West Bengal.
33. Office of the Director (North East), Regional Development Office, Muga Seed Development Project, Head Quarters, Gauhati, Assam.
34. Regional Muga Research Station, Mirza, Assam.
35. *Regional Sericultural Research Station, Titabar, Assam.*
36. Muga Raw Material Bank, Sibsagar, Assam.
37. Muga Raw Material Bank, Sub-Depot, Dhakuakhana, Assam.
38. En Regional Research Station, Mendipather, Meghalaya. (proposed).
39. Regional Tasar Research Station, Imphal, Manipur.
40. Regional Development Office, Lucknow, Uttar Pradesh.
41. Certification Centre, Varnasi, Uttar Pradesh.
42. *Regional Tasar Research Station, Bhimatal (Nainital), Uttar Pradesh.*
43. Regional Sericultural Research Station, Majra, Uttar Pradesh.
44. Regional Office & Certification Centre, New Delhi.
45. Inter State Tasar Development Project & International Centre for Training and Research in Tropical Sericulture, New Delhi.
46. Regional Office, Certification Centre & Central Silk Conditioning and Testing House, Srinagar, Jammu & Kashmir.
47. *Regional Sericultural Research Station, Pampore, Jammu & Kashmir.*
48. Regional Tasar Research Station, Batote, Jammu & Kashmir.



① 米や砂糖キビに代って桑の栽培面積は増加している。

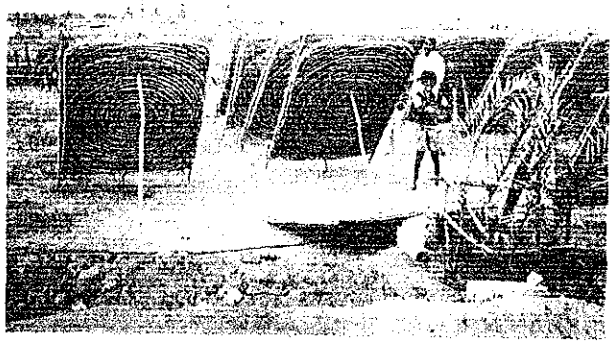
② 伝統的な桑畑の排水



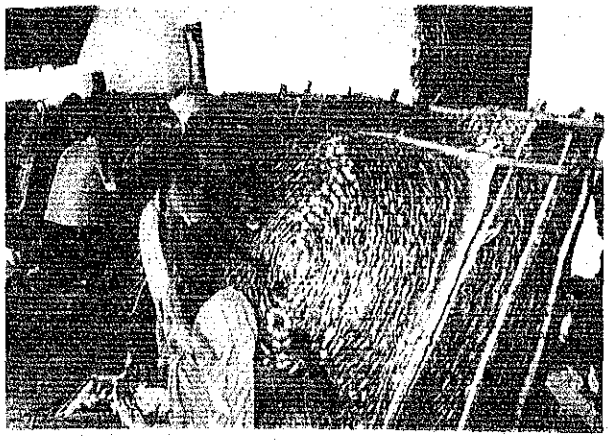
③ 大型民間農場の稚蚕飼育所

④ 一般農家での蚕飼育

⑤ 蚕箔は牛糞を塗って乾燥させる

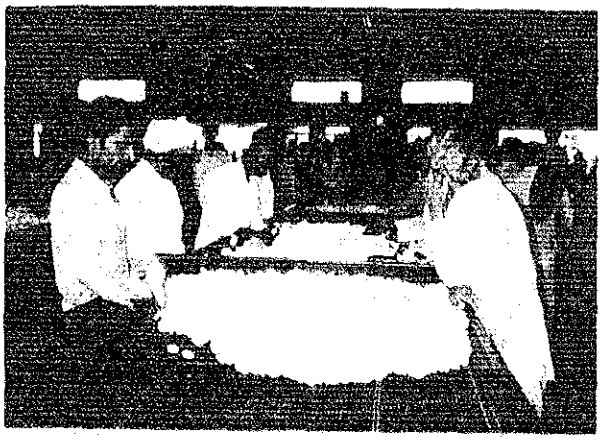


⑥ 上蔟は一般的に野外で行われている。

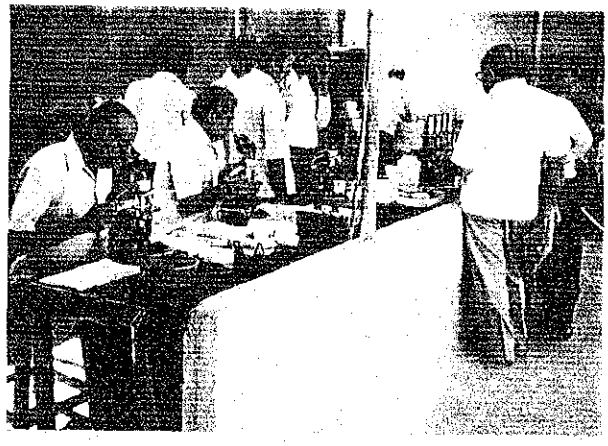


⑦ 繭の収穫

⑧ 繭の日乾と選別



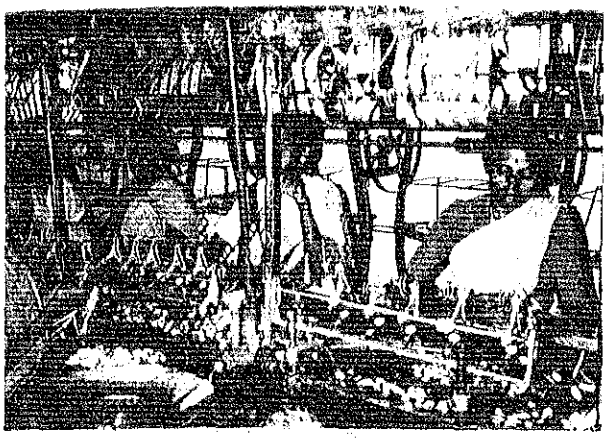
⑨ 繭取引所



⑩ 中央蚕糸局蚕種製造場での微粒子病検査

⑪ 中央蚕糸局蚕種製造場で蚕種を購入するため列を作って待つ農民

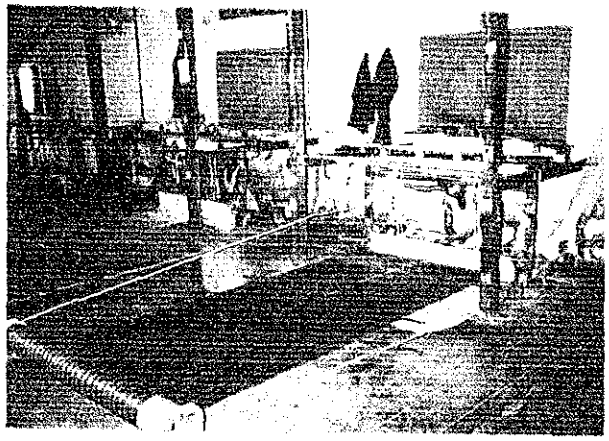
⑫ 半乾燥地域での桑園栽培技術の実証試験を行う中央蚕糸研究訓練所所属 Chamarajanagar 地域試験場



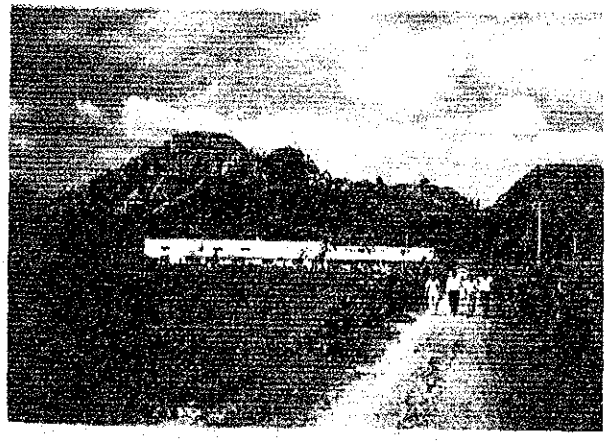
09 一般的な民間繰糸工場

96 民間繰糸工場での煮繭

09 カルナタカ州営製糸工場内の近代化された機械による繰糸



96 カルナタカ州営製糸工場内の伝統的綿布織り



07 中央蚕糸研究訓練所附属 Kppodda 地区普及センター

08 中央蚕糸研究訓練所本所での調査員と研究官との打ち合せ

インド養蚕開発計画長期調査員報告書

目　次

〔附　　録〕

第１章　長期調査員の派遣

１－１　技術協力要請の背景

インドでは、国内及び国外向け織物原料としての生糸の需要増加への対応が迫られている他、中国からの高級生糸の輸入が中止されたこととも相まって国内生産生糸の品質向上が大きな課題となっている。

こうした背景から、インド中央蚕糸局は大規模な養蚕開発計画を立て、養蚕技術及び生糸処理技術等の向上のため各種研究所群の拡充を図ると同時に、伝統的養蚕地域の５州を中心に、生産性の向上を目指した普及・振興事業を展開することとしている。この大規模な養蚕開発の推進に必要な資金的援助を世界及びスイス開発協力公社等に求め、インド政府、参加各州政府予算及び国内銀行からの貸付等を含めた約 500億円の予算を確保することとしている。

我国への協力要請は、この国家養蚕開発計画のうち技術開発が必要とされる分野について、専門家派遣及び研修員の受け入れ等による蚕糸業全般で技術協力を得たいというものであった。

１－２　長期調査員派遣までの経緯

昭和62年５月	インド側公式要請（外務公信　0558号）
９月	インド側世銀への要請提出
昭和63年３月	世銀によるプロジェクト事前調査
４月18日	農林水産省、JICA 勉強会（第１回）
９月28日	農林水産省、JICA 勉強会（第２回）
10月27日	コンタクト調査団派遣に係る各省会議
11月	世銀によるプロジェクト本調査
11月30日	コンタクト調査団出発
12月11日	コンタクト調査団帰国
12月22日	コンタクト調査団帰国報告会
平成元年４月５日	担当課引き継ぎ（農計課⇨畜開課）
４月13日	インド蚕糸局長来日、JICA農計部・農開部訪問 （渡米・世銀本部訪問）
７月20日	農林水産省、JICA勉強会（第３回）
８月９日	農林水産省、JICA勉強会（第４回）
９月５日	技術協力要請の改訂版（専門家派遣要請部分のみ） インド事務所経由にてJICA本部接受

9月14日　農林水産省、JICA勉強会（第5回）

9月22日　長期調査員派遣に係る各省会議

1－3　長期調査員派遣の目的

インド側の養蚕に係る行政・研究・普及の政府機関及び蚕種製造所や養蚕農家を調査し、各所の組織及び技術レベルを把握するとともに、国家養蚕開発計画の全貌を明らかにすること、並びに5年間のプロジェクト方式技術協力による対応が可能で且つ成果が期待できるプロジェクトとするためのフレームワーク作りに必要な情報を収集することを目的に長期調査員を派遣した。

1－4　長期調査員氏名と所属

担当分野	氏　名	所属先（役職）
(1)　蚕糸研究	真野　保久	農林水産省 蚕糸・昆虫農業技術研究所 松本支所（耐性蚕絹種研究室長）
(2)　養蚕開発	森　良種	農林水産省 農蚕園芸局蚕業課 （農蚕園芸専門官）
(3)　技術協力計画	草野　孝久	国際協力事業団 農業開発協力部 畜産開発課

1－5　調査日程

月　日	（曜日）	行　程
10月18日	（水）	＊養蚕開発・蚕糸研究調査員のみ 成田発　AI-305便　DELHI 着
19日	（木）	日本大使館訪問（大使表敬、JICA事務所長との打合せ） DELHI 発　IC-403便　BANGALORE 着
20日	（金）	Central Silk Board (CSB)本部訪問 （事務局長表敬、幹部との打合せ、調査日程詳細の確認） Karnataka 州養蚕局長表敬
21日	（土）	Central Silk Technological Research & Training Institute (CSTRTI)　調査
22日	（日）	休日

23日	（月）	BIDARGUPPE 地区調査
		・CSB 展示普及所
		・稚蚕飼育所（種繭）
		・養蚕農家（種繭）
24日	（火）	VIJAYAPURA 地区調査
		・KARNATAKA 州繭取引場（糸繭）
		・民間製糸工場（コテージベース及びチャルカ）
		・KARNATAKA 州蚕種製造所
		・養蚕農家（糸繭）
		・Mullar 養蚕組合稚蚕飼育所
25日	（水）	ATTIBELE 地区調査
		・KARNATAKA 州蚕種製造所
		・KARNATAKA 州技術サービス・センター
		・養蚕農家（種繭）
		・KARNATAKA 州繭取引場（種繭）
26日	（木）	CSB 蚕種技術研究所調査
		KARNATAKA 州生糸取引所調査
		CSB 本部にて、事務局長と打合せ
27日	（金）	RAMANAGRAM 地区調査
		・KARNATAKA 州繭取引場
		・家内工業的製糸場
		・CSB 展示普及所
		・養蚕農家（種繭）（小規模）
		・KARNATAKA 州繭糸紡績工場（Spon Silk ）
		・KSSDI の蚕育種農場
28日	（土）	Kanataka State Sericulture Development Institute (KSSDI)調査
29日	（日）	休日

＊技術協力計画調査員

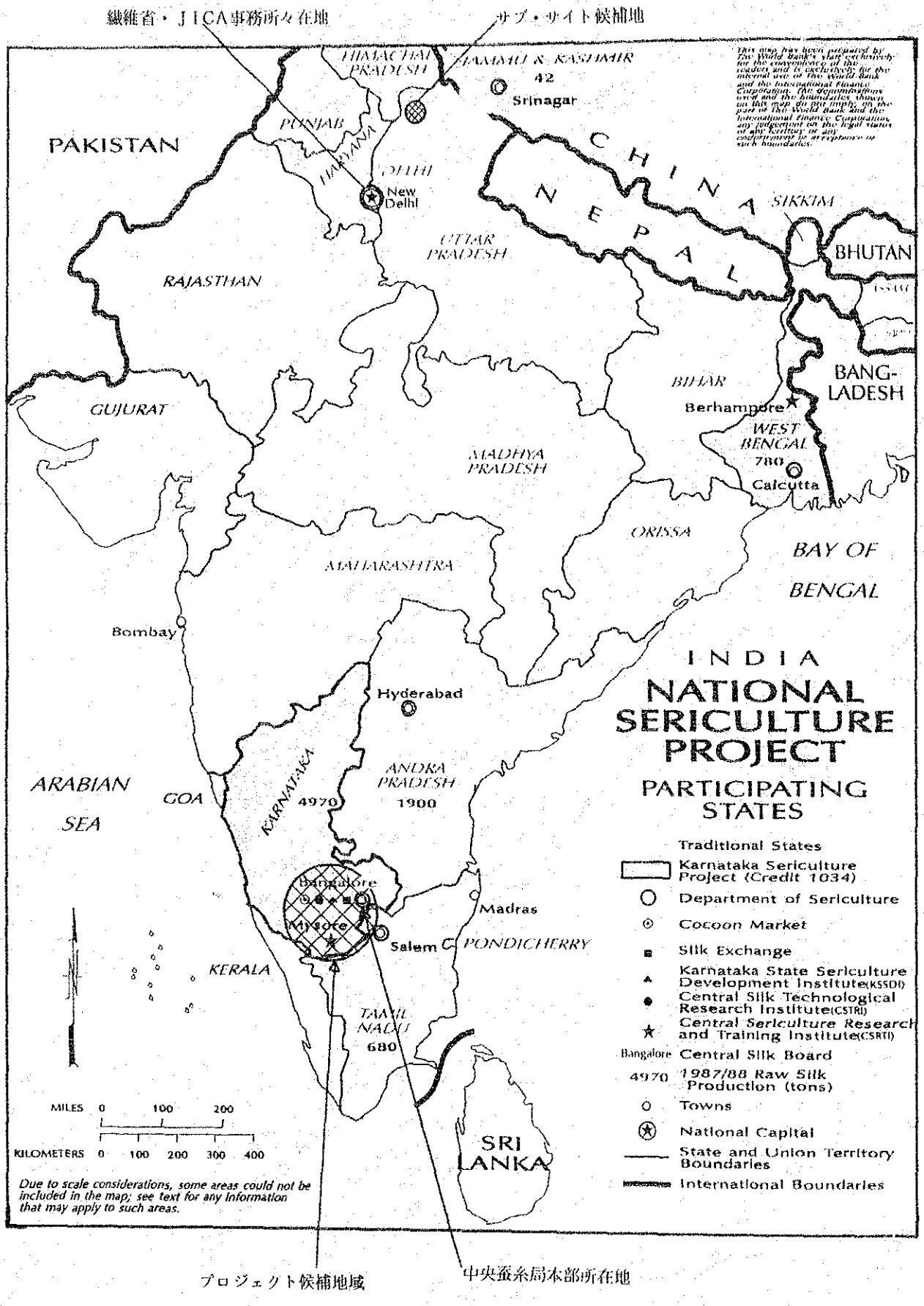
成田発　TG-641便

30日	（月）	＊養蚕開発・蚕糸研究調査員
		CSB 国家蚕種計画（NSSP）種繭農場調査
		NAGAMANGALA 地区養蚕農家（種繭）調査

		GAVIMUTTA 地区養蚕農家（種繭・糸繭）調査
31日	（火）	＊養蚕開発・蚕糸研究調査員
		HASSAN 地区調査
		・KARNATAKA 州蚕種製造所
		・CSB ・NSSP 種繭農場
		・養蚕農家（糸繭）
		・KARNATAKA 州稚蚕飼育場
		・KARNATAKA 州技術サービス・センター
		・繭取引場（種繭）
		……
		＊技術協力計画調査員
		BANGALORE 着 IC-503便
		CSB 幹部との打合せ
		CSB ・NSSP 蚕種製造所調査
1日	（水）	＊養蚕開発・蚕糸研究調査員
		Central Silk Reseach & training Institute (CSRT&TI) 調査
		……
		＊技術協力計画調査員
		CSTR & TI 調査
		Chiotim 修道院養蚕農場調査
		ARCHAKA 地区調査
		・KARNATAKA 州稚蚕飼育場
		・CSB 展示普及所
		RAMANAGARAN 地区調査
		・KARNATAKA 州繭取引所
		・民間製糸工場
		GOWDADODDI 地区養蚕農家（糸繭）調査
		他の調査員２名に合流
2日	（木）	CSRTI 調査
3日	（金）	CHAMARAJANAGAR 地区調査
		・CSRTI 地域試験場
		・KARNATAKA 州蚕種製造所
		・養蚕農家（糸繭）

4日	(土)	KARNATAKA 州繰糸場 (Filature) 視察
		・KARNATAKA 絹織物工場 (Weaving Factory)視察
5日	(日)	休日 (BANGALORE へ移動)
6日	(月)	CSB 幹部との打合せ
7日	(火)	KSSDI 調査
		KARNATAKA 州蚕糸局訪問
8日	(水)	DELHI へ移動 (IC-404便)
		JICA事務局長との打合せ
		大使館担当書記官、関係各省担当官との懇親会
9日	(木)	＊養蚕開発・蚕糸研究調査員
		DEHRA DHOON へ移動 (PF-102便)
		CSB ・MAJRA 試験場調査
		DEHRA DHOON 地区養蚕農家 (種繭・糸繭) 調査
		＊技術協力計画調査員
		大蔵省開発局担当官等との打合せ
		大使官担当書記官・JICA事務所長との打合せ
10日	(金)	＊技術協力計画調査員
		DEHRA DHOON へ移動 (PF-103便)
		他の調査員に合流
11日	(土)	UTTER PRADISH 州蚕種製造所、製糸工場調査
		・NSSPP 製造所
		・CSTRI の支所
		・養蚕農家 (糸繭) 調査
		DELHI へ移動 (PF-108便)
12日	(日)	休日
13日	(月)	大使官担当書記官・JICA事務所長との打合せ
14日	(火)	DELHI 発 (TG-935便)
15日	(水)	成田着 (TG-740便)

1－6　調査地域地図


繊維省・JICA事務所々在地
サブ・サイト候補地
PAKISTAN
HIMACHAL PRADESH
JAMMU & KASHMIR
42
Srinagar
PUNJAB
HARYANA
DELHI
New Delhi
CHINA
NEPAL
SIKKIM
BHUTAN
UTTAR PRADESH
RAJASTHAN
BIHAR
BANG-LADESH
Berhampore
WEST BENGAL
780
Calcutta
GUJURAT
MADHYA PRADESH
ORISSA
BAY OF BENGAL
MAHARASHTRA
Bombay
Hyderabad
INDIA
NATIONAL SERICULTURE PROJECT
PARTICIPATING STATES
ARABIAN SEA
GOA
KARNATAKA
4970
ANDRA PRADESH
1900
Bangalore
Mysore
Salem
Madras
PONDICHERRY
KERALA
TAMIL NADU
680
SRI LANKA
Traditional States
Karnataka Sericulture Project (Credit 1034)
Department of Sericulture
Cocoon Market
Silk Exchange
Karnataka State Sericulture Development Institute(KSSDI)
Central Silk Technological Research Institute(CSTRI)
Central Sericulture Research and Training Institute(CSRTI)
Bangalore Central Silk Board
4970 1987/88 Raw Silk Production (tons)
Towns
National Capital
State and Union Territory Boundaries
International Boundaries
MILES 0 100 200
KILOMETERS 0 100 200 300 400
Due to scale considerations, some areas could not be included in the map; see text for any information that may apply to such areas.
プロジェクト候補地域
中央蚕糸局本部所在地

カルナタカ州内主要調査地

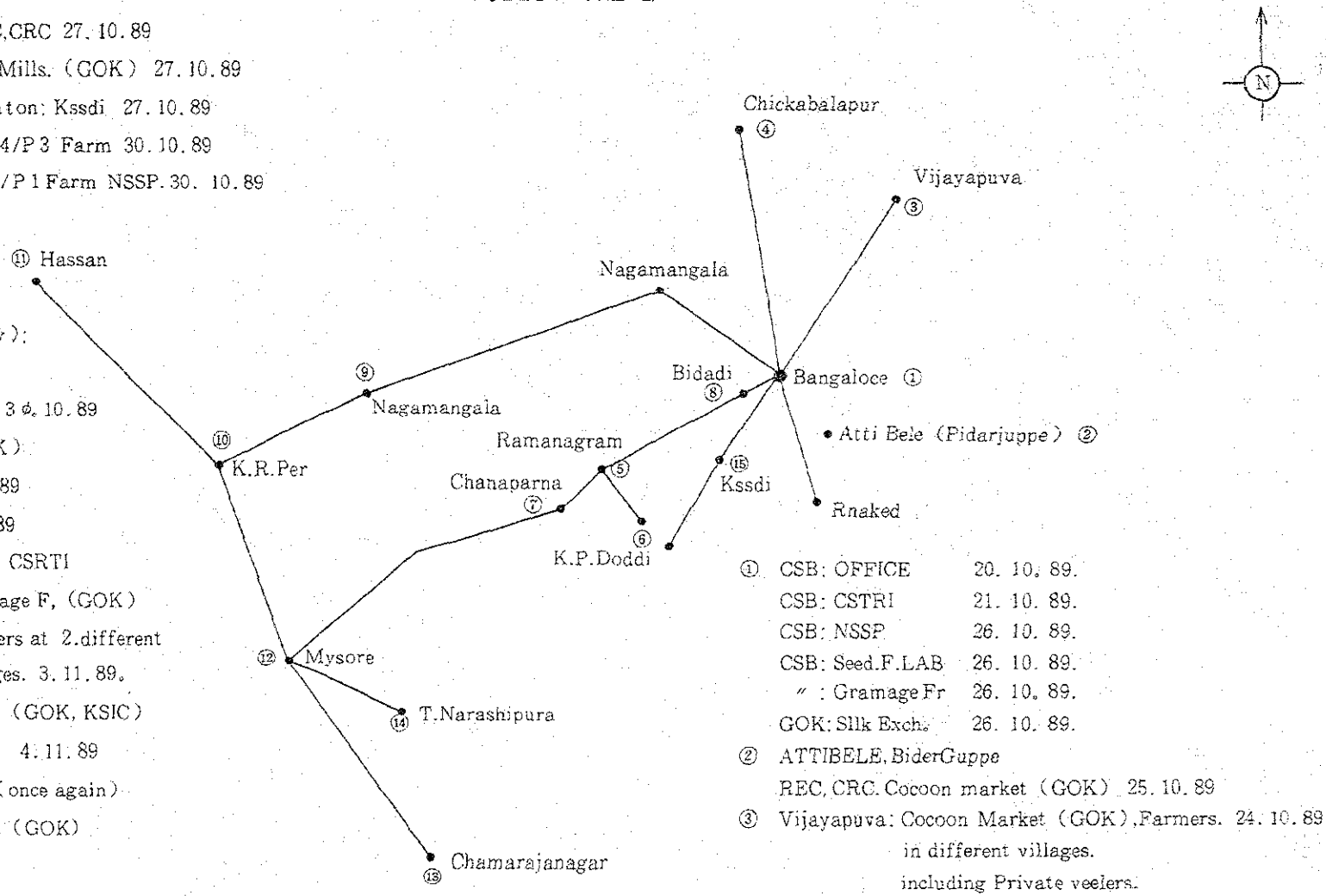
⑥ K.P. Doddi CSRTI: REC.CRC 27. 10. 89

⑦ Chanapatna: Spun Silk Mills. (GOK) 27. 10. 89

⑧ Bidada: Breeding Substaton: Kssdi 27. 10. 89

⑨ Nagamangala: NSSP: P4/P3 Farm 30. 10. 89

⑩ K.R. Pet: Gavimuta: P2/P1 Farm NSSP. 30. 10. 89



⑪ Hassan: P4 Farm (New):
NSSP.
Private Farmer. 3 ϕ. 10. 89
TSC.CRC (GOK)

⑫ Mysove: CSRTI: 1. 1 ϕ. 89
2. 11. 89

⑬ Chamarajanagar: RsRs: CSRTI
Grainage F, (GOK)
Farmers at 2.different
Villages. 3. 11. 89.

⑭ T.Narashipura: Filature (GOK, KSIC)
4. 11. 89
CSRTI (once again)

⑮ Thalaghatapura: KSSDi. (GOK)

① CSB: OFFICE 20. 10. 89.
CSB: CSTRI 21. 10. 89.
CSB: NSSP 26. 10. 89.
CSB: Seed.F.LAB 26. 10. 89.
〃 : Gramage Fr 26. 10. 89.
GOK: Silk Exch. 26. 10. 89.

② ATTIBELE, BiderGuppe
REC, CRC. Cocoon market (GOK) 25. 10. 89

③ Vijayapuva: Cocoon Market (GOK), Farmers. 24. 10. 89.
in different villages.
including Private veelers.

④ Chickabalapur: GOK F1 Grainage 24. 10. 89

⑤ Ramanagram: Cocoon market (GOK),
Private Reelevs. 27. 10. 89

1－7 主要面会者リスト

・大蔵省経済開発局

Mr. S. Joshi	Deputy Secretary, Department of Economic Affairs Ministry of Finance.
Mr. P. C. Rastogi	Under Secretary

・繊維省本部

Mr. P. Shankar	Joint Secretary, Ministry of Textiles
Mr. V. Balasubramaniau	Joint Secretary

・繊維省中央蚕糸局（本部）

Mr. S. Muniraju	Chairman, Central Silk Board
Mr. P. S. S. Thomas	Member Secretary
Mr. Jacob Thomas	Project Co-ordinator
Mr. Raje Urs	Deputy Director

（中央蚕糸研究研修所）

Dr. K. Sengupute	Director Central Sericultural Research & Institute
Mr. Naomani	Joint Director Silkworn Division
Mr. Suryanarayama	Joint Director Moriculture Division

（中央蚕糸技術研究所）

Mr. T. N. Sonwalkar	Director Central Silk Technological Resarch Institute
Mr. Lakshimepathaiah B. N.	Senior Research Officer

（国家蚕種プロジェクト）

Mr. M. N. S. Jyengar	Joint Director National Silkworm Sead
Mr. Chandrashekaraih	Deputy Director

（バンガロール地域事務所）

Mr. A. D. Venkatakrishna	Assistant Secretary

	Regional Office
・カルナタカ州養蚕局（本部）	
Mr. Thaosen B. C.	Commission Director
	Department of Sereculture Karnataica State
Mr. D. Mahadevappa	Joint Director
（カルナタカ州養蚕開発試験場）	
Dr. S. B. Dandin	Director
	Karnataka State Sericulture Development Institute
Mr. Rahamattulla	Joint Director
（絹紡織工場）	
Mr. V. L. Managapra	General Manager
	Karnataka Silk Industry Co.
（ビジャプラ蚕繭取引所）	
Mr. D. K. Putlanangaswary	Assistant Director
	Vijayapura Cocoon Market
（ラマナグラム蚕繭取引所）	
Mr. Chiclcsvenkatappa	Assistant Director
	Ramanagram Coccon Market
・マイソール大学	
Dr. G. Spreerama Reddy	Professor of Sericulture University of Mysore
Dr. N. B. Krishnamurthy	Professor of Zoology
・日本大使館	
野田　英二郎	特命全権大使
西郷　正　道	一等書記官
・JICAインド事務所	
倉林　太　郎	所長

〔調査結果報告〕

技　術　協　力　計　画

国際協力事業団
農業開発協力部
畜産開発課
草野孝久

第２章　技術協力計画

２－１　調査の主点

長期調査出発以前にインドからの要請内容を検討したところ、以下の問題点があった。

総じてインド側の要請は多岐多様であり、我国が対応可能な範囲を大きく越えていた。また、世銀等からの融資を含め 500億円近くの予算を確保し展開しようとしている国家養蚕開発プロジェクト（ＮＳＰ）の推進上、我国の技術協力が重要であることは理解できても、どの分野でどのような協力を行うことが効果的であるかは明確でなかった。

インド政府は、現在進行中の第７期国家５カ年計画（1985/86--1989/90年）及び第８期５カ年計画（1900/91--1994/95年）を通じて養蚕振興計画に高い優先度を与えている。第８期５カ年計画では、その目標値を現在の生糸生産量約 9,000トンから15,000トンにすることとなっている。

我国への技術協力要請の元になっているものは、第８期国家開発５カ年計画（1900/91--1994/95年）であろうと思われた。世銀には７年間（1990/91--1996/97年）に融資金をディスバースする形でＮＳＰを提出し資金融資がほぼ確実になったといわれるが、インド中央蚕糸局（ＣＳＢ）は、具体的にはどのように計画を実行していこうとしているのか、その中で我国からの技術協力はどのような位置を占めているのか、明確でなかった。

コンタクト調査団訪イの際、我国の技術協力を「二化性繭」の生産についての研究及び繰糸等の技術開発に絞り込み、合意してきている。

しかしながら、コンタクト調査団との協議（昭和63年12月）及びＣＳＢ局長来日時の打合せ（平成元年４月）の結果を踏まえたものとして、平成元年９月、ＪＩＣＡインド事務所を通じ提出された技術協力要請の改訂版によれば、16分野延24名の長期専門家の派遣が希望されており、プロジェクト・サイトも４～５カ所提示されていた。また、研修員受入れの要請は当初の要請書（昭和62年５月提出）どおりとの言及もあり、合計95名（400 ＭＭ）の受入れを希望している。専門家派遣要請内容（改訂版）には基礎研究的な内容が多く、プロジェクト技術協力（プロ技協）による目標設定は必ずしも明確ではなかった。

これまでの５回に及ぶ農林水産省とＪＩＣＡの勉強会では、我国の協力は研究中心とするよりも、むしろ展示圃場又は団地形成等を中心とした営農指導に力点を置き、蚕繭後の処理・繰糸については現状で技術移転を実施する形にした方が協力効果は上がると言う意見も出ていた。プロ技協終了時の評価のあり方について論議されている折、評価可能な目標の設定、又は５年間の協力で達成可能な目標の設定を行う必要がある。

我国のプロ技協の仕組み上、本計画への要請には多岐に亘る専門家・研修員の数、各地に散在する複数のプロジェクト・サイト等の点に問題があり、インド側の要望と必要性を更に調査したうえ調整する必要があった。

本調査員は、されらの問題点を調査するとともに、我国のプロ技協が実施可能なフレーム・ワークとなるよう、過去の勉強会の結果及び他の調査員の意見を踏まえながら、インド側と意見交換した。

2－2　技術協力要請内容の実際

前述（2－1）した我方の疑問点について、ＣＳＢ本部、プロジェクト・サイト候補地の研究所等で調査、聞き取り及び協議した結果を以下にまとめる。

(1)　要請の背景

インドは世界第2位の生糸生産国である。昨年度（インド会計年度 1988/89）の生糸生産量は 9,700トンであった。1980年以来、家蚕生糸の生産は急速に伸び、年平均生産高の伸び率は9％に達する。しかしながら、国内の生糸の消費量の増加は生産の伸びを超えており、国内生産が需要を満たすには至っていない。このままでは、向こう数年間は需要が満たされないであろうという報告さえある。

インド生糸は、ほとんどが多化性の蚕品種によって生産されている。これらは、高速織機にかけられないもので、世界的には低品質の生糸と見なされている。インド生糸は、手織りや低速の織機で生産される伝統的な絹製品独特のデザインや織り上がりが喜ばれ、インドの手織絹製品は世界マーケットの4から5％を輸出している。

しかしながら、国内向けにも輸出向けにも高級で多用化したニーズに応える絹製品を製造するために、高品質生糸への需要は高まる一方である。このためインドは、毎年約2,000 トンの高品質生糸を輸入し続けてきた。これは、インドの全生糸消費量の23％にもなる。ところが、近年の国際生糸価格の上昇、主要輸出元国である中国の政治的問題などのため、輸入に頼る状況は難しくなりつつある。高品質の二化性蚕生糸の年間生産量は、全生糸生産量の 1.5％である約 150トンに過ぎない。

このような状況が、二化性蚕飼育を普及・拡大し、高品質の二化性繭の生産量を増加し、しいてはインドの絹製品の品質を向上させたいという願望をインド政府に抱かせた背景と言えよう。養蚕開発は、インドの国家経済開発計画のなかでも近年高い優先度を与えられてきたが、高品質の生糸生産への試みは1981年以来世銀の融資を受けて実施されたカルナタカ州養蚕開発プロジェクトを通じて熱を帯びて来た。

インドが我国の技術協力を求めて来た背景には、こうした二化性蚕生産への要求と期待の高まりに比べて、技術的な開発がうまく行かない悩みがある。カルナタカ州のプロジェクトの目標は、年間 1,000トンまで二化性蚕生糸の生産を伸ばすことにあったが、実際は 100トン足らずにしか達していない。世銀、スイス開発公社、インド国内の市中銀行からの融資と中央政府及び参加州政府の予算を総計して約 500億円にも達する国家養蚕開発プロジェクト（National Sericulture Project：以下ＮＳＰと略す）が1989/90

年度から1994/95 年度までの５ケ年計画で進行中である。内容は二化性のみではないが、このＮＳＰでの国内二化性蚕生糸総生産量の目標は年間 1,000トンとすることと、カルナタカ州プロジェクトに比して控えめである。

このＮＳＰを主管とする繊維省中央蚕糸局（Central Silk Board：以下ＣＳＢと略す）本部には、二化性養蚕開発をインド国内で早急に進めるためには、二化性蚕用の良い品質の桑と高温に耐性のある二化性蚕の相方の品質改良、二化性蚕飼育に適した生産地域の選択、質の高い蚕種製造技術、二化性蚕の飼育技術、二化性生糸の繰糸・織り・加工処理の技術など一連のものが開発されなければならないという認識がある。そして、これらの技術的な開発は、カルナタカ州のプロジェクトの経験から、既存の国内研究所での開発や、海外からの民間コンタルタントに頼っていたのでは達成できないのではないかという見方をＣＳＢは持っている。

ＣＳＢは、二化性蚕生糸生産の高度な技術は我国にあるので、日本からの技術援助なしではＮＳＰの目標達成は難しいと考えている。カルナタカ州プロジェクトの際は、我国も含めた民間コンサルタント、技術者が州政府に雇用され、研修員が民間ベースで受け入れられ、機材が納品されたが、ＣＳＢはこうした方法での技術移転は成果が期待し難いとしている。

このような背景から、国家間の技術協力プロジェクト要請に到ったと理解できる。また、それだけ我国のプロ技協に対する期待は大きい。

(2) 我国のプロ技協の位置付け

本件技術協力要請は総じて言えば、インド側は世銀からの融資、スイスからの無償資金提供等により予算は潤沢にあるので、技術部分での我国の協力を求めているということに要約できる。しかしながら、日本にどういう形で何を協力して欲しいのかということになると、ＣＳＢ本部、各研究所、そしてカルナタカ州政府と三者三様の期待があり、それらは充分に調整されていないというのが今回の調査の印象である。

また、コンタクト調査団が説明してきたにも係らず、インド側は我国のプロ技協についての認識は不足しており、再度説明したが、ＣＳＢ本部を除いては充分な理解が得られたかどうか疑問が残る。この原因としては、過去10年間以上インドに対する我国のプロ技協は行われておらず、勿論養蚕関係者も経験がないという背景がある点もさることながら、既に世銀からの融資でカルナタカ州の養蚕開発を行っており、この時の経験から既に同じような形態で国家養蚕開発プロジェクト（ＮＳＰ）が組まれているという点にあろう。ＮＳＰは、養蚕行政上の大きな目玉プロジェクトではあるが、ＣＳＢ活動の全てではない。国家養蚕行政はルーティンとしてのＣＳＢの業務としてあり、それらは５カ年国家経済開発計画（以下“５カ年計画”と略す）の枠のなかで執行される。第７次５カ年計画は 89/90年度計画で終了するが、養蚕部門の中心的プロジェクトはカルナ

タカ州での開発及び、国家蚕種製造プロジェクトであった。90/91年度から始まる第8次5カ年計画での養蚕部門の中心は、ＮＳＰではあるが、このプロジェクトは、世銀融資が承認された'89年5月から開始されている。

こうした流れのなかで、我国の技術協力を別個又は独自のものとして位置づけるという考えはインド側にはなかった。既に動いているプロジェクトの、特に技術分野での補完的なものとして我国の協力を考えていたと理解できよう。

我国の行う協力についてインド側は柔軟な姿勢を示している。しかしながら、詳細については我方がしっかりした計画案を作成し提示する必要があろう。我国の行うプロ技協をしっかりと位置づけ、明確な目標の設定、プロジェクトの範囲、相方の責任等につってのかなりの調整を行わない限り、プロジェクトの運営管理は難しいものとなり、派遣される専門家も苦労を強いられ、協力の効果は期待できないものになりかねない。

これらについて協議の結果、ＣＳＢ本部は充分な理解を示し、プロ技協をＮＳＰから切り離した独自のプロジェクトとして位置づけ、要請書を改討する旨約束した。

いずれにしても、インド側の要請は逼迫しており、かなりの熱意を感じた。

(3) プロジェクト・サイト（プロ技協実施機関）

技術協力に係わる対象機関、世銀風に言えば受益機関は、本計画の場合少々複雑である。

国の養蚕行政はＣＳＢが総括しているが、その計画・執行についてはＣＳＢ直轄の行政・研究・普及機関があるのと同様に、州政府にも行政・試験・普及部門がある。ＮＳＰは、こうしたＣＳＢの機関と17の州政府による養蚕関連部門の開発を目指したプロジェクトである。世銀の融資は、ＣＳＢと5つの参加州政府を対象としている。

インド側には、このＮＳＰの技術的開発を必要とする部門については、我国の協力によって実施したいという要請の背景がある。従って、当初は我国からの技術協力もＣＳＢ機関のみならず、これら5州を対象としていた。インド側は、コンタクト調査団との協議の後、対象を絞り込んだ要請を今回の調査時に提示してきたが、我国のプロ技協の対象とするには未だ広範囲過ぎる。

ＣＳＢ直轄機関としては、ＣＳＢ本部（バンガロール）、中央蚕糸研究訓練所（ＣＳＲ＆ＴＩ：マイソール）、中央製糸技術研究所（ＣＳＴＲＩ：バンガロール）、各州に数カ所づつある地域養蚕試験場（ＲＳＲＳ）、その他普及センター等が今回の技術協力対象機関として上げられた。これに対し調査員は、プロジェクト・サイトは一カ所に絞り込むことが望ましいこと、サブ・サイトがどうしても必要となる場合は、サブサイトへの専門家の巡回指導、サブ・サイト技術者のメイン・サイトでの研修、更に高度な技術が必要となった場合には日本での研修を行う程度としたい旨説明した。打合せの結果も、インド側（ＣＳＢ本部）は、ＣＳＲ＆ＴＩをメイン・サイトとし、ＣＳＴＲＩをサ

ブ・サイトとすることで再検討することを了承した。但し、他の試験場の研究官・技術者及び行政レベルでの日本研修受け入れを再検討して欲しい旨を希望していた。

州政府をプロ技協の対象とすることは難しいので、専門家の巡回指導及び州政府の研究員・普及員等をメイン・サイトで研修させる形にしてはどうかとの提案を行ったところ、インド側は他の4州についてはそれでも良いが、養蚕が最も盛んでありＣＳＢ本部機関が所在するカルナタカ州については、州養蚕開発研究所（ＫＳＳＤＩ）をサブ・サイトとし専門家派遣、機材供与、研修員受入れを行って欲しい旨要請してきた。ＫＳＳＤＩからは独自の我国への協力要請が示されたが、それだけで１つのプロ技協ができる程の規模であった。今回の協力は中央政府（ＣＳＢ）に対するものであるので、ＣＳＢとＫＳＳＤＩ間で再調整するよう求めた。

ＣＳＢがその他のサブ・サイトとして提示したのは、デリー州デハラドゥンにあるマジラ及びジャム＆カシミール州にあるパンポール地域養蚕試験場であった。

前者については、現地調査の結果、専門家の巡回指導で充分と思われた。

後者は気候が我国に似ていることから、インド側の期待も大きかったが、治安が良くないため、今回の調査対象とはしなかった。

(4) 協力分野

１）栽桑（桑の育種・遺伝学）

インド側の要請は、桑の育種・遺伝学が中心で、特に桑の組織培養技術分野での協力を希望していた。こうした基礎科学研究は、ＣＳＲ＆ＴＩの研究者の知識・技術の向上には必要であることは認められるが、技協プロの活動としては目標が設定しにくいし、成果も期待できない旨、当初の考えを説明した。インド側がこの分野での技術向上が必要であることを強調したため、当方は桑の組織培養技術等の最先端技術を除いた一般的な桑の育種・遺伝学の研究なら受入れの可能性はある旨説明した。

しかしながら、プロジェクトの遂行上、桑の栽培分野での技術向上は不可欠であるとの調査結果から、当方より栽桑の専門家派遣の必要性を提示した。従って桑の育種・遺伝学を含めた意味での栽桑を主要協力分野の１つとすることが提言されよう。

２）蚕の育種

二化性蚕について、インドの気候・飼育条件に適する品種の改良、多産卵性・高温多湿耐性品種の改良を行うことはＮＳＰ推進上重要な課題であり我国の技術協力の効果が最も必要かつ効果が期待できる分野である。この点でインド側と当方の意見が一致した。研究所での品種育成と地域養蚕試験所（ＲＳＲＳ）や地域普及センター（ＲＥＣ）及びＫＳＳＤＩ等での野外試験が主な協力活動となろう。

この分野では、全協力期間を通じて、１名の長期専門家を派遣し、活動内容やプロジェクトの進捗状況に応じ毎年１から２名の短期専門家を派遣すれば効果が期待でき

よう。

3）蚕の遺伝学

インド側の希望は、蚕の染色体を生化学的手法によりマーカーをつける技術など、最先端の遺伝生化学分野への協力であったが、当方はこうした技術は我国でも開発途上であること、また調査結果から協力効果は期待できないことなどの理由から対象から外すことを提言した。これに対し、インド側は研修員受け入れだけでも実施して欲しい旨要請していたが、検討する旨伝えるに留めた。

4）蚕病学

白きょう病・膿病等の早期診断方法の開発研究のための接種及び同定試験，蛍光抗体法，ＳＤＳ－ＰＡＧ Westenn Blotting 法等の指導を得たいというのがインド側要請の中心であったが、当方はこうした最先端技術は我国でも開発中であることから協力は困難である旨表明した。しかしながら、ＣＳＲ＆ＴＩなどで研究が進んでいる従来型の診断法・予防法等の促進及びこれらの技術を普及所・技術サービスセンター・農家が受け入れ易いように開発する必要がある。また、二化性蚕飼育上重要な障害であるインド特有の蚕病についての研究促進も必要である。こうした観点から、蚕病学を主な協力分野のひとつとし、長期・短期の専門家を派遣する必要があろう。この旨説明した。

5）育蚕

催青・稚蚕から壮蚕までの飼育及び吐糸までの二化性蚕の育蚕技術についての要請である。調査の結果、こうした技術は研究所レベルではほとんどが既に存在するが、普及がうまく行っていないと思われた。従って、農家レベルで受け入れ可能な育蚕技術の開発及び展示、また農家の飼育環境の改善のための技術指導指針作成などが、協力の効果が期待できる活動内容と思われる。但し、実際の普及及び活動はインド側の責任とし、協力プロジェクトの対象外とすることが、我国の協力範囲を明確にし、目標を設定する上で必要である。こうした点をインド側に説明した。

展示・実証試験が中心となる場合、最も重要な分野であり、協力効果を期待できるところ、全協力期間を通じて長期専門家を派遣し、毎年研修員受け入れを行うことが望ましい。

6）養蚕開発・普及行政

これまでの要請にはなく、最後のＣＳＢ本部での協議中に出された分野である。主旨としては、ＮＳＰの運営について適宜日本人専門家の助言を得、普及計画・手法についても調査・指導を行って欲しいというものであった。

協力プロジェクトを実施する上で、行政的な面への参画は多大な利点はあるが、反面こうした協力分野を設定してしまうことは、上記育蚕の項で述べたように、日本側

の協力範囲、しいては責任範囲を拡大してしまい、プロ技協目標の設定そして達成が困難となる恐れがある。

日本人チーム・リーダー又は調整員が兼務することも考えられるが、リーダー及び調整員が、ＣＳＢ本部の主催する各種会議のメンバーとして出席し、プロ技協運営上の観点から発言をしていくことで、こうした期待される役割は果たせると思われる。この旨説明した。

7）蚕の栄養生理学

蚕の栄養供給・吸収・利用システムの研究への協力要請である。当初はこうした基礎科学的分野への協力は困難であり、協力効果は薄いと考えられていた。しかしながら調査の結果、二化性蚕の改良品種から高品質の生糸を生産するについての研究が遅れているとも見受けられた。このため、研修員の受け入れ又は短期専門家の派遣を検討しても良いと思われる。

8）蚕の遺伝資源の保存技術

話合いの結果、インド側は高度な技術を求めているのではなく、主に世代維持のための一連の施設（蚕種製造所、飼育所、桑園等）の設計及びその運営管理について技術的指導して欲しいというもので、短期専門家の派遣又は研修員受け入れで対応できるものと思われる。

9）蚕種生理学及び発生学

基礎的研究分野であり、研究所からの要請であって、ＣＳＢ本部としては特に熱心ではなかった。こうした分野での技術向上の必要性は理解できるが、今回のプロジェクトに直接結び付く結果は期待できない旨説明した。インド側は研修員受け入れのみでも良いとの考えを示した。

10）蚕種の工業的製造

蚕種（蚕／卵）の大規模製造法、蛹での雌雄鑑別法、無精卵分離法、蚕種の保護法、糸繭用（販売用）蚕種の浸酸処理法等を中心に技術指導を得たいとの要請であった。インドでは蚕種製造のほとんどが、中央及び州政府の手で行われており、需要に生産が追いついていない現状がある。また、二化性卵の保存のため大型の冷蔵施設が必要で、その運営についての技術導入も急務であると思われる。

ＣＳＢにとってこの問題は差し迫ったものである。調査の結果も、必要性大であり協力効果も期待できるものと思われた。

施設の設計については機械技術者の派遣も考慮する必要があるが、計画・運営については蚕育種の専門家が兼務できる部分があると思われる。

11）生物工学

細胞生物学及び分子遺伝学、生化学及び、生理学、ウィルス学の三分野での要請で

あったが、研究員個々人の技術向上にはなっても、生産に及ぼす効果は期待できないし、協力期間内での成果も望めないとの当方見解を示した。また、内容については最先端技術であるので我国では研修員受け入れも行わない旨説明した。

12）蚕繭生産後の処理技術

繰糸、絹織、生糸処理過程、生糸検査、絹布生産機械設計・製造、の5分野の要請であった。二化性繭の生産が普及し、生産量が一定以上になるとの見込みが出るまでは、これらの分野についての協力は現実的とは思われない。但し、繰糸及び生糸検査については、他の分野より少し早目に技術移転を開始し、二化性繭が量産される時期には対応できなければならないので、プロジェクトの後半（3年目程度から）に協力を行う必要があろう。インド側は、こうした当方の意見を了承した。

(4) 我国の投入に対する要請

1）専門家派遣

要請は16分野、延24名の専門家を1年から3年間ＣＳＲ＆ＴＩ、ＣＳＴＲＩ、バイオ技術センター（ＢＴＩ）、ＫＳＳＤＩ及びＲＳＲＳ（在スリナーガール及びデハラドゥン）に派遣して欲しいというものであった。これをまとめると別表1のようになる。

前述したとおり、これらは各々の研究所の要望を単に集録したもので、充分に調整されていない。まだ我国プロ技協の位置付けが明確になされていない時点のものである。個々の専門家分野については、前項(3)の協力分野で述べたように説明し、整理するように求めた。また、リーダー、調整員も含め最高5名程度の長期専門家及び各年度毎に3～5名程度の短期専門家の派遣でインド側の要請は網羅できるとの当方の考えを説明した。いずれにしてもプロジェクトの目標などフレーム・ワークが明確に設定された時点で、専門家の派遣計画も作成されるべきであることをお互いに了承した。

専門家派遣の仕組みについて説明すると同時に、現場にてプロジェクトの運営管理に参画する日本人専門家についてはチームという形態をとり、その代表はチーム・リーダーであること、その補佐役として調整員がおり、調整員は専門家チーム、ＪＩＣＡ事務所及び本部そしてインド側との業務調整、特に事務的な部分を担当することを説明した。インド側の要望として、チーム・リーダーは蚕糸研究者又は養蚕技術者の兼務とし、メイン・サイトにて業務を行って欲しい旨の希望が述べられた。加えて、調整員については、技術部長をカウンター・パートとする予定なので、ＣＳＢ本部にて執行すること、英語で充分に業務ができることの他に、必ずしも養蚕でなくても良いが農学士以上の学歴で日本人以外で農業開発の経験があることなどの条件をあげた。

別表1　インド側の専門家派遣要請

専門分野	活動場所	人数／期間	派遣期間 1990	1991	1992	1993	1994	1995
養蚕								
1.桑の育種・遺伝学	CSRTI, マイソール	1名×2年間						
2.蚕の育種学	CSRTI, マイソール	2名×3年間						
	〃	1名×1年間						
	KSSDI, バンガロア	1名×1年間						
3.蚕の遺伝学	CSRTI, マイソール	1名×2年間						
4.蚕の病理学	CSRTI, マイソール	1名×2年間						
	〃	1名×1年間						
	KSSDI, バンガロア	1名×2年間						
	〃	1名×1年間						
5.蚕の飼養学	CSRTI, マイソール	1名×1年間						
	KSSDI, バンガロア	1名×1年間						
6.胚原形質 (Germ Plasma) 保存	CSTRI, バンガロア	1名×1年間						
蚕種技術	BTC, バンガロア							
1.蚕種生理学・発生学		1名×2年間						
2.工業的蚕種処理 (大量生産)		1名×1年間						
生物工学	BTC, バンガロア							
1.細胞学・分子遺伝学		1名×1年間						
2.生化学・生理学		1名×1年間						
3.ウィルス学		1名×1年間						
蚕繭生産後の処理技術	CSRTI, バンガロア							
1.生糸紡績	& サブ・センター	1名×1年間						
2.絹織（生糸検定等含）		1名×1年間						
3.生糸処理（生糸処理）		1名×1年間						
（絹糸処理）		1名×1年間						
4.絹糸検査		1名×1年間						
5.絹生産機械設計・製造		1名×1年間						

2）研修員受入れ

インド側の要請は、合計95名で 400人月にも達した。分野別では、桑の育種５名、蚕の育種６名、蚕の飼養15名、蚕種技術12名、蚕病防除３名、工業的蚕種製造39名、蚕繭処理技術12名、及び蚕の生理学３名であった。また、所属先別では、ＣＳＢ機関の研究員・技術者44名、大学の研究者11名、各州政府養蚕局員24名、蚕種製造所技術者95名となっている。

これらに対し、当方は調査の結果をもとに各分野別の研修の必要性について前項(3)の協力分野で述べたような見解を示し、整理するように求めた。州政府関係者や蚕種製造所技術者が日本で研修を受ける必要性について説明を求め、ＣＳＢの研究所は研修を行うだけの技術的蓄積が既にあることを指摘したが、インド側からは明確な解答は得られなかった。世銀から融資を受けた予算があるのでＪＩＣＡに研修の調整だけでも行って欲しい旨要望されたが、当方は困難であり必要性も認められない旨回答した。但し、プロ技協の一環として、例えば現地業務費による現地セミナー開催または中堅技術者養成協力事業などを活用し、現地での州政府技術者等の研修活動を含めることは検討して良いと思われる。

3）機材供与

ＣＳＲ＆ＴＩからは、別途蚕糸研究の調査員の報告にもあるように、当面必要となる機材のリストが提出されたが、ＣＳＢ本部においては機材供与に対する要請案は未作成であった。

インド側の予算が潤沢にあることから、我国からの機材供与は専門家の業務に直接結びつくもののみに限って良いと思われる。インド側は自前で購入する機材の設定・仕様作成や、施設の設計をプロ技協専門家に行って欲しい旨の要望を示した。プロジェクトの成果を上げるためには必要な事であるものの、こうした分野で専門家が派遣できるか、特定の本邦メーカーとの結び付きが起きないかなど検討すべき課題である。

いずれにしても、目標の設定などフレーム・ワークの作成が先決であるので、機材についてはほとんど打合せをしなかった。

2－3　インドに於ける養蚕開発の意義

(1)　国家経済における農業の位置付け

インドは世界で二番目に人口の多い国である。８億を超える人口は年率 2.2%で増加しつつある。

国内総生産（ＧＤＰ）は、工業及びサービス部門の急成長に刺激されて、ここ10年間は平均年率 4.5%で成長してきた。農業部門の成長率は、それを下回り年間約 2.5%であった。１人当たり所得も、年当たりおよそ 2.2%増加し、1985年にはＵＳ＄260 とな

っている。しかしながら、農村地域では貧困率及び不完全雇用が依然として高い。農業開発の推進は、インドの長期的目標である年間ＧＤＰ成長率６％及び農村地域における所得改善を達成するうえで重要な課題となっている。

農業は、インドの経済において最大の部門であり、国内総生産の約37％に貢献している。労働者の約３分の２が農業に従事しており、農産物はインドの商品輸出の24％を占めている。平均農地所有面積は約２ヘクタールで、１ヘクタール以下の土地を所有する農地の57％は、農民によって占められている。農村人口の約30％は、土地を所有しない農業労働者である。

食料穀物の生産性は、過去20年間の「緑の革命」期における品種改良、土壌改良、潅漑開発、生産方法の改善等により著しく向上した。

最近の農業開発戦略は、インドの増大しつつある人口に食物を供給し栄養水準を向上させるために必要であるとの立場から、引き続き食料生産の増大に重点を置いている。インドの農業開発計画の特徴は、潅漑設備、道路などの農村の基本インフラストラクチュア整備及び強力な農業援助サービス（普及、研究、農業物資の供給、マーケッティング、融資など）に重点を置いている点が上げられよう。

土地と水の保全、林業、雨水利用（潅漑をおこなわなくても生産性の上がる）農業の開発促進も、ますます関心を集めている。豆類、脂肪性の高い種子、酪畜製品、花卉・野菜繊維製品などの商品に対する国内需要は、急速に増大するものと予測されている。同様に、輸出につながる可能性のある商品の開発は、インドの将来の経済成長にとって重大な課題である国際収支の改善を目指すために開発上重要な優先事項であり、かつ農業をより収益性の高い活動に多様化することによって農村の収入と雇用を増大させる手段と考えられている。

インドにおける経済開発は、高いＧＤＰ成長率の達成とそのより公平な分配の双方を目的としている。これらの目的は特に、貧困と不完全雇用が集中している農村地域に向けられている。それゆえ、ＧＤＰ成長率の向上と公平な分配という双方の目的にとって好都合な養蚕業などの開発事業は、特に魅力的と考えられ、高い優先度を与えられているのである。

(2) 国家経済における養蚕開発の意義

インドにおいての養蚕の経済性は確固としているように見える。インドには、大規模かつ成長しつつある国内生糸市場、養蚕に適した農業気候と安い労働力及び古来の養蚕の歴史がある。しかしながら、インドの生糸自体の品質は、高張力の動力織機による生糸処理中心の世界市場においては競争力はあまりない。

インドの養蚕の経済的位置づけは、低張力の手動織機によって生産されるユニークなデザインの絹織物を供給する能力にあり、国産の生糸の品質は、そのためには充分と言

える。インドの生糸は現在輸出されていないし、また輸出可能な品質を有してもいない。

養蚕先進国から、輸入した高級生糸を高級絹製品に加工している。我国の技術強力が効果を発揮すれば、輸入高級生糸の代替品として良質二化性蚕生糸の生産を促進することになろうが、それを使用した絹製品の大部分は、伝統的かつ国内向けのものとなるであろう。

養蚕は、インドにおいては古来より行われてきた生産活動であり、その起源は、少なくとも紀元前2世紀に遡る。インドの伝統的な生産中心地は、ベンガル、マイソール、カシミールの各州である。さまざまのスタイルの絹製衣服は、インドの文化と伝統の重要な一部となっている。

インドにおける養蚕開発の可能性の理由として、大部分の地域でまず日本、韓国、及び中国の大半の地域と比較してほぼ1年を通じ桑の葉と繭を低コストで生産することを可能にしている恵まれた気候が上げられる。次に日本や韓国などの伝統的な生産者と比較して、インドの労働コストが低いことが上げられる。インドに於ける他の大部分の農業分野と比較すると、現在の生産性は非常に低いにせよ、養蚕はすでに良好な収益を生産者にもたらしている。

インドの養蚕部門の持続的な成長については、見通しが明るい。国内消費は引き続き成長する生産量を吸収している。インドの絹織物及び絹製衣服製造部門は、更に急速に成長しているとの報告もある。今後国内需要を上回る生産量が生じた場合については、国際市場の状況から言っても輸出拡大の可能性が有望と思われる。インドは依然として絹の国際貿易ではわずか4％を占めているにすぎない。

従って、養蚕部門は、雇用、所得の拡大及び外貨収入の伸びなどの点で、国家経済により一層貢献する可能性がかなりあると思われる。

インドにおける生糸生産は、特に最近10年に急速に成長し、1975/76年度の生糸生産量 3,070トンから 1985/86年度の 7,900トンに増加した。年当たり約10％の急成長である。インドは1987年に、生産が下降しつつある日本に追いついて世界第二の家蚕生糸生産国となり、世界の生産量の13％を生産している。

インド製生糸の約90％は家蚕生糸で、最も一般的かつ容易に取引されている商業生糸である。他の3種の商業生糸である野蚕、つまりタサール、エリ、ムガ生糸も生産されている。インドは、高価であるが生産が限定されているムガ生糸においては世界市場を独占している。インドで生産される絹織物の年間総価格はＵＳ＄8億とも見積られ、このうち約15％が輸出されている。1985/86年度の絹織物輸出は、16億ルピー（ＵＳ＄1億 2,500万）つまりインドの総輸出収入の 1.5％をもたらしている。インドの絹織物輸出は、最近10年間に約10倍に拡大した。しかしながら、絹織物の国内需要の増加は生産の成長と歩調を合わせてきたため、輸出は主として織物用高級生糸の輸入増加によって

達成されてきた。1983/84年度は、1,365トンの生糸が主に中国から輸入されている。ここ数年来のインドの養蚕業開発の成功は、雇用、そして所得の拡大を持たらし結果的に農村の貧困緩和を促進してきた。加えて絹製品輸出増大の可能性も、インド政府にとって魅力的なものとなっている。こうして、養蚕部門は、一層の関心と財政援助を誘引してきた。

(3) 養蚕開発の社会的意義

養蚕開発がもたらす社会への貢献も大きい。

養蚕は、労働集約的である。インドにおいては、1ヘクタールの養蚕農園は、桑栽培、蚕の飼育、製糸、撚糸、織物、衣類製造部門等を併せて毎年約13人の雇用を生む。養蚕業界は現在、530万人の労働者にフルタイムまたはパートタイムの職を提供している。高度の土地利用・労働力集約という養蚕の特徴は、小農にとって養蚕を理想的な生産活動にしている。桑畑とされた1ヘクタールの土地は、比較的良好な所得を持たらし、1家族を養うことができる。インドでは4分の1ヘクタールの土地でさえ、小規模な養蚕農家を維持させることができる。インドに於けるあらゆる農業活動の中で最も労働力・土地当たりの収益性が高いと言っても過言ではないだろう。

雇用と所得の創出は、主として不利な立場にある集団の間でなされている。つまり女性、下層カースト少数部族、宗教的少数者集団が、拡大する養蚕業の担い手である。

養蚕及び製糸部門の労働力の推定60%を占めている女性にとっては、蚕の飼育が、軽作業の副収入源を提供している。養蚕と製糸業部門の職の約30%は、下層カースト及び少数部族民によって占められている。彼らは、ほとんどが土地を所有しておらず、地元の農家から契約によって入手した桑を用いて蚕の飼育に従事している。こうした養蚕家族の事例も、しだいに一般化しつつある。このような差別を受けている側への社会的好影響も、世銀の継続的な大型融資を引き出している大きな要因と思われる。

この養蚕による所得は、主として農村世帯に分配されている。インドの絹織物生産の総価格の約57%は繭生産者によって取得され、製糸業者と撚糸業者は16%、織物業者は11%、貿易業者は16%を取得している。圧倒的に農村地帯を基盤としている製糸及び撚糸業と、レベルでの若干の織物業を含めると、絹織物産業の収益の約75%は、農村地域で生じていることになる。生糸は腐敗せず、価値の高い商品であるため、養蚕は特に辺鄙な地域でも流通上の不利は少ない。養蚕は、他大部分の農業活動に較べて、安定した現金収入源となり、貧農層の栄養改善と世帯の福祉の向上を提供する産業として、開発の重要性が認められている訳である。

こうしたヒューマニズム的観点から見ても開発の意義が高い養蚕分野で、我国が技術強力を求められていることは、むしろ幸運であるとさえ言える。但し、技術移転等の可能性は開発目標とは別問題であるから、充分に協力内容を検討する必要は残ろう。

2－4　国家養蚕開発プロジェクトの予算

国家養蚕開発プロジェクト（ＮＳＰ）の技術的な部分については、他の調査報告で触れられているが、本項はＮＳＰの予算に係る調達状況についての調整結果を報告する。

(1)　国家養蚕開発プロジェクトに係わる経費

ＮＳＰ総費用は、56億ルピー（ＵＳ＄34,710万）と見積もられている。主要項目別・州別費用の内訳は、表Ａにしめされている。ＵＳ＄による金額は、ＮＳＰ実施期間中に適用しうる変動為替ルートから得た平均レートＵＳ＄＝15.92 ルピーを使用して算定されている。

表Ａ　ＮＳＰ主要項目別・州別経費

出典：ＣＳＢ，1989

主要項目	CSB *	Kamataka	Andhra Pradesh	Tamil Nadu	West Bengal	J&K	Pilot States	Total Rs M	Total US$ M
研究・開発	274	14	32					320	21.3
大学への援助	44							44	2.9
原種生産	177	91		26	8	3	84	389	26.0
蚕種製造場	256	12	37	32	52	21	93	503	33.6
稚蚕飼育所（州政府）		34						34	2.2
民間稚飼育所への補助	28	39	26	3	18	21	12	147	9.9
桑苗		1	24	18	26	17	15	33	2.2
蚕繭市場		20				10	43	141	9.5
蚕繭乾燥施設						15	21	36	2.4
生糸取引所			3		2	2		7	0.5
生糸検査施設	104							104	6.9
普及サービス	70	136	27	79	53	17	59	441	29.5
研修・訓練	122							122	8.1
研修センター	6	62	47	24	49	5		193	12.9
共同投機事業			13		7			20	1.4
管理運営費	69	38	26	37	19	16		205	13.7
ＮＧＯへの補助	37			4				41	2.7
新ｵｰﾌﾞﾝの普及	7							7	0.5
繰糸工場への補助	40							40	2.7
受益者評価	13							13	0.8
社会経済調査	5							5	0.4
基本経費合計	1,252	447	235	223	234	127	327	2,845	190.1
運営臨時費	177	48	24	23	24	12	31	279	18.6
価格臨時費	316	146	61	68	63	36	83	773	34.4
基本経費・臨時費合計	1,685	641	320	314	321	175	441	3,897	243.1
・融資									
農家向け		413	167	148	121	63	107	1,019	64.0
加工業者向け		129	306	20	56	12	114	637	40.0
ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ総経費	1,685	1,183	793	482	498	250	662	5,553	347.1

・ＣＳＢによって、参加州５州に建設され運営される原種生産場、稚蚕飼育場、生糸検査所等を含む。（868百万ルピー）

表Aの費用は、1989年3月の価格に基づいており、総基準費用の平均 9.9%に相当する物理的臨時費と、見積もり年間インフレ率に基づく25%の価格関連臨時費、対外コストについては、1989/90 年には 5.3%、1990/1年には 5.0%、1991/2年及びそれ以後には 4.1%を含んでいる。国内費用についてこれに対応する数字は： 1989/90年には8 %、1990/1－1992/3年には7 %、それ以後は 6.5%である。見積もり税額・関税学は 9,600ルピー（ＵＳ＄ 610万）である。

ＮＳＰ費用は、貸付け資金として必要な（約16億ルピー、ＵＳ＄10,400万）を含み、国立農業農村開発銀行（ＮＡＢＡＤ）とインド産業開発銀行（ＩＤＢＩ）からのリファイナンス・ファシリティを含めて銀行制度及び既存機関協定によって調達されるものと予測される。残りの費用のうち17,790万ルピー（ＵＳ＄11,300万）、約46%は、土地取得、土木事業、設備、施設拡大のための車両に使用される。約44%、17,4500 万ルピー（ＵＳ＄10,650万）は、ＣＳＢと参加州のスタッフ増員費用及びサービス・設備の経常費用のためである。これらの費用も、過渡期においての設備・営業費について民間ＣＲＣを援助するために要求される合計20,700万ルピー（ＵＳ＄1,300 万）を含んでいる。

費用の残額、37,500ルピー（ＵＳ＄2,350 万）は、州営蚕種製造場、合弁事業への資本参加、製糸業者に対する前貸し、外国より技術援助受け入れ、研修、ＮＧＯに対する援助、受益者評価及び社会・経済調査のためのコンサルタント費用に供給される。

投資と経常費用は、ＣＳＢと各州の養蚕局とによって負担される。パイロット州について計上された予算は、ＣＳＢによって管理される。ＣＳＢへの割り当て金は、ＣＳＢが参加州において実施するプロジェクト及びＣＳＢがＮＳＰ全体のために集中管理する項目（大学への援助、専門家の雇用等の技術援助・海外研修、製糸業者への前貸し、ＮＧＯへの援助、受益者評価）のための86,800万ルピー（ＵＳ＄5,460 万）も含んでいる。

(2) 国家養蚕開発プロジェクトのための資金調達計画

ＮＳＰ総費用は、表Ｂのように資金調達される。

表B　ＮＳＰ資金調達計画　　（単位ＵＳ＄百万）

	中央・州政府	市中銀行	IBRD/IDA	SDC	合　計
土木事業	5.9	－	48.4	6.8	61.1
土地取得	1.7	－	－	－	1.7
機材・車両	4.9	－	39.8	5.6	50.3
人件費・管理費増加分	26.6	－	70.0	9.9	106.5
技術援助受け入れＮＧＯ、運転資金製糸業者への前貸し、受益者評価	2.0	－	18.8	2.7	23.5
一般融資	－	104.0	－	－	104.0
合　　計	41.1	104.0	177.0	25.0	347.1
合計に占める割合％	11.8 ％	30.0％	51.0％	7.2％	100 ％

ＮＳＰのための資金融資に関し、世銀（ＩＳＲＤ，ＩＤＡ）とスイス開発公社（ＳＤＣ）とが共同融資協定を結んでいる。これに基づいてＳＤＣは、4,000 万スイスフラン（約ＵＳ＄2,500 万相当）を世銀（ＩＢＲＤ／ＩＤＡ）によって支援されるすべての項目のために提供する。ＳＤＣは、これまでＮＳＰ計画の立案にかなり関与してきており、ＮＳＰ実施中にも引き続き関与する意向であり、ＮＳＰの監督について世銀のスタッフ資源を補充することにもなっている。

ＮＳＰのための機関貸付け分は、市中銀行・共同組合銀行によって彼らの利用しうる資源から調達され、既存の機関協定に基づいてＮＡＢＡＲＤまたはＩＤＢＩからのリファイナンスが行われる予定である。

各州養蚕局は、現地で営業している銀行と協議して、適格な借り手が民間製糸施設の建設のためのみならず、農園内での桑畑拡大のために融資を取得しうるような計画を促進する。ＮＡＢＡＲＤとＩＤＢＩは、それらの計画が基準を満たす場合には、計画に基づく貸付金を該当する市中銀行等を通じて貸付けるとしている。

従って、ＮＳＰのための国外（ＩＢＲＤ／ＩＤＡ及びＳＤＣ）からの融資は、残りの非貸付け項目に向けられる。これに基づくと、世銀（ＩＢＲＤ／ＩＤＡ）の融資は、プロジェクト総費用の51％に相当し、ＳＤＣの拠出金は 7.2％に相当する。ＩＢＲＤ／ＩＤＡの融資は、外貨費用の 100％、国内費用の49％を含んでいる。

ＮＳＰに基づいて計画された３件の最大の土木事業・建造物（それぞれの見積もり費用はＵＳ＄ 100万－ 200万）は、バンガローレに建設される遺伝資源バンク（Germ Plasma Bank)、蚕種技術研究所及び生糸検査所で、これらすべてはＣＳＢによって資金調

達される。その他の土木事業制約は、蚕種農園の開発、蚕種製造場・冷蔵所施設・実験室・研究センター用のビル、検査所、繭市場、生糸取引所、研修所、研修生用宿舎、スタッフのための居住地域などを含む。これらは、1件としては小規模（一般にＵＳ＄30万以下）で、5つの州養蚕局とＣＳＢによって調達される。

2－5　世銀の融資と関与

我国のプロ技協が、インド側の当初要望していたように、約 500億円にも及ぶ予算を持って既に開始されている国家養蚕開発プロジェクト（ＮＳＰ）に対する技術部門の補完という形で実施することは困難であることは、充分にインド側に説明してきた。しかしながら、たとえ二化性蚕糸の生産に係る部分のみをＮＳＰから切り離してプロ技協のフレーム・ワークができたとしても、ＮＳＰが国家の養蚕開発を強力に進める大型プロジェクトであり、二化性養蚕の開発もその一部である以上、相互の補完性を否定することは現実的ではあり得ない。

ＮＳＰを良く理解し、組織・行政・予算等の各分野でＮＳＰをうまく活用した形でプロ技協を進めることの方がむしろ得策と思われる。

ＮＳＰの技術的・行政的内容については、養蚕開発の調査員報告（第3章　3－5）に詳しい。

本項では、予算の大半を融資する世銀がＮＳＰをどのように評価・位置付けし、どのように関与して行くのかを述べる。調査後の印象としては、融資に当たっての世銀の条件は詳細に亘っており、計画書や報告書の類の提出もかなりの種類と量が求められている。押し並べて世銀のＮＳＰへの関与は、多岐詳細である。

(1)　インド養蚕開発に対する融資の背景

インドに対する世銀の援助戦略は、マクロ経済の安定を背景として経済成長と社会開発を促進する政策及び投資を援助することとしている。重点は、資源の効果的な割り当て、公共セクターの能率の拡大、貧しい人々を対象とした援助システムを適切に提供することに置かれている。

世銀の融資で実施されたカルナタカ州養蚕開発プロジェクト（ＫＳＰ－Ｉと呼ばれる）の実施が全般に満足しうるよう進展したため、ＣＳＢは、主要な生産州と協議して、1986年に多州間のフォローアップ・プロジェクトの準備に着手した。州計画を立案するためにコンサルタントが委託され、この計画は、ＩＤＡによって1987年末に再検討された。確認はできなかったが、このコンサルタントは我国の企業と思われる。

1988年3月に予備評価が行われ、その後11月に評価が実施された。

評価の結果世銀は、養蚕業がインド政府の優先事項の数件に同時かつ迅速に取り組む上で並外れた利点を有していると判断した。世銀が引き続き融資を行い開発を促進する必要のある分野と承認した理由として養蚕業は：①　農村地域において雇用と所得を生

み出し、② 低所得の目標社会集団の高度の参加、③ 良好な比較優位及び成長見通し、④ 輸出収入に貢献する可能性、⑤ 生糸生産の下流部門における雇用の創出が産業セクターに及ぼす良好な影響をもたらすという5つを上げている。

(2) カルナタカ州養蚕開発プロジェクトへの融資と実績

カルナタカ州養蚕開発プロジェクト（世銀ではＫＳＰ－１と呼ばれる）は、1980年6月に世銀よりＵＳ＄ 5,400万の融資を承認され開始した。このプロジェクトは、当初予定より約3年遅れの1988年に完了された。世銀の評価によれば、プロジェクトの業績は満足しうるものとなり、当初目標の約95%に相当するインフラストラクチュアとサービスが設置され、かつ生産目標を完全に達成したとされている。生産基盤の拡大は、カルナタカ州の生糸生産の成長を加速させ、生産量を1980/81 年の 2,900トンから 1986/87 年の 4,700トンに拡大し、さらにアンドラプラデシュとタミルナドゥ州の隣接地域における養蚕開発を促進させ、両地域の生糸生産量合計は、1980/81 年の 1,270トンから 1985/86 年の 1,861トンに増加したものと推定されている。プロジェクトの最終報告書は作成中とのことで入手できなかった。世銀の評価は、カルナタカ州でのプロジェクトは養蚕開発に非常に積極的な影響を及ぼしたが、以下の欠点があると指摘した。

(a) 二化性蚕繭の生産量は、プロジェクト完了時には年当たり生産量が 150トンに達したが、これは目標の約16%にすぎなかった。インドにおける二化性蚕生糸の生産の急速な開発は、インドの条件に耐える丈夫な蚕種の入手可能性、良質蚕種の生産技術、二化性蚕生糸のための市場プレミアムの設定、二化性蚕の飼育に気候が適した地域の選択に依存する。

(b) 蚕種製造場の規模が大きすぎた。より低コストの設計、より小規模で管理しやすく、より広範囲に分配されている蚕種の生産・分配設備の方が好ましかったと思われる。

(c) 政府の椎蚕飼育センターが分散していることは、非効率かつ高コストであり、しばしば低品質の椎蚕を生産し、重大な損失をもたらしている。

(d) 経営が悪化していた準州営の製糸・織物公社（カルナタカ絹産業公社）を復興するための努力は成功しなかった。この公社は依然として赤字で、能力を十分利用しておらず、産出高が貧弱で労働コストが高い。

(e) 州養蚕局とＣＳＢ間の研究活動の不十分な調整は、一部の研究活動を重複させる結果となった。

これは、我々長期調査員が調査中に感じたものとほぼ同様である。ＣＳＢは、こうした失敗を今回の国家プロジェクトで犯さないため、日本の技術協力が必須としている。

(3) 国家養蚕開発プロジェクトへの融資までの経緯と目的

世銀が融資を行うこととした、ＮＳＰは、インドのマルベリー生糸生産量のほぼすべ

てを占めている5州（カルナタカ、西ベンガル、ジャム&カシミール、アンドラプラデシュ及びタミルドゥ—以下「参加州」という）において実施される。多くの州（5つの主要州以外の）は、養蚕業の成功と全般的評判を考慮し、かつ農民の要求に応えて、養蚕業の一層の開発を援助するためのサービス及び計画に着手してきた。ＣＳＢは、これらの諸州に対する妥当な指導を補足し、提供するために、12州（アッサム、ビハール、グジャラート、ハリアナ、ヒマチャルプラデシュ、ケララ、マハラシュトラ、マディヤプラデシュ、オリッサ、パンジャブ、ラージャスターン、ウッタルラデシュ）で実施される「パイロット」開発計画を立案した。これら諸州へのＣＢＳの介入は、二化性蚕生糸の生産開発に限定される。それぞれの州内の二化性蚕の飼育に適した1、2カ所の地域に集中される。これら諸州における生産量は、インドの総生産量に比較すると少ないが、非常に急速に増大しているため、中央政府の政策は、非伝統的な養蚕地域においての成長を促進する形になっている。

世銀の融資は、生産性、製品の品質、普及サービスの改善、及び養蚕業の特定分野での民間セクターの参入などの重要な各行政段階を通して、インドの養蚕開発資金の供給を援助することとなる。

現在のマルベリー生糸の年間生産量約9,000 トンは、プロジェクト（ＮＳＰ）期間中に17,100トンに増加するものと予測されている。約4,200 トンの生産増加分は、約50万のフルタイム労働者（そのうち60%は女性）のための付加的雇用に起因するであろうとしている。これを達成するために、世銀の融資によるＮＳＰは以下を提供することを条件としている。

(a) ＣＳＢがその研究・研修活動を発展・拡大し、二化性蚕、良質な蚕種の生産、普及サービス、生糸検査に関するものを含む改良技術を普及させるための援助。

(b) 5つの主要な養蚕州—インド南部のカルナタカ、アンドラプラデシュ、タミルナドゥ、北部のジャム・アンド・カシミール及び東部の西ベンガルにおいての州レベルの開発援助、並びに養蚕開発の最初期段階にある12の「新」州におけるパイロット計画に対する援助。

(c) 蚕種の生産、農村地域でのチャウキ飼育、及び製糸業における民間セクターのより大きな役割を強調。これらの事業への民間セクターの参加増大は、公共セクターの資源に対する負担を軽減することに加え、長期的に見ると養蚕業界をより効率的かつ自立的にするであろう。

(d) ジャム&カシミール州において、養蚕業の独占廃止・自由化に向けての州政府の措置、及び市場力を通して養蚕業を復興するための民間セクターのための一層の刺激策を援助。

(e) 二化性蚕生糸の生産を促進するための特別計画、及び品質についての自覚と報酬を増大するための格付け施設の導入により高品質絹糸の生産を拡大。

(f) 養蚕に従事する女性の役割に対する援助を増大。

(g) 非政府機関（ＮＧＯ）の養蚕関連活動の拡大。

(h) 他の諸国において貴重なものであると判明した「受益者評価」技術を用いて、プロジェクトが意図された受益者に及ぼす影響を評価するための先駆的計画。これは、プロジェクト開始時点、中間点及び終了時点における受益者の状態を比較するための基準調査によって補足される。

(4) 融資の概要と主要条件

ＮＳＰ経費とその調達計画については、２－４で詳しく述べた。インド側によると、世銀の融資は1989年５月に承認、開始されたとのことである。その概要は以下のとおり。

１）タイトル：インド国家養蚕開発プロジェクト（ＮＳＰ）

２）受益機関：中央蚕糸局（ＣＳＢ）

５州政府（アンダ・プラデシ、ジャム＆カシミール、カルナタカ、タミール・ナドゥ、西ベンガル）

３）援助額　：IBRD Loan （貸し付け）　30百万ＵＳ＄　（約　42億円）

IDA Gredit（信用貸し）　147百万ＵＳ＄　（約　206億円）

４）共同出資機関：スイス政府無償資金供与　25百万ＵＳ＄（約　35億円）

(Swiss Development Cooperation)

５）融資条件：〔返済方法〕

IBRD Loan （貸し付け）；５年間の猶予期間を含め20年間世銀変動性標準利子適用

IDA Gredit（信用貸し）；35年間

標準利子

〔貸し付け方法〕

５州政府割当分；インド中央政府の各州の開発計画への援助として、条件は適宜設定する。

国家蚕糸局割当分；インド中央政府からの無償援助

＊外貨交換に係わる損益については、インド中央政府の責任とする。

６）資金計画：インド政府及び５州政府予算　41.1百万ＵＳ＄（　58億円）

市中銀行等からの貸し付け　104.0百万ＵＳ＄（ 146億円）

スイス無償資金供与　25.0百万ＵＳ＄（　35億円）

世銀（ＩＢＲＤ及びＩＤＡ）　177.0百万ＵＳ＄（ 248億円）

合　計　347.1百万ＵＳ＄（ 487億円）

7）融資契約に付随する合意点

世銀が融資するにあたり勧告を行い、インド側と合意した内容はプロジェクト契約書の付属書（実施計画書）に組み入れられたが、その主なものを以下に記す。

(a) 公共セクターのすべての蚕種繁殖場は、世銀と合意されたタイミングに従い、かつ拡大される財務原則に従って、繁殖場の総費用を回収しうるように蚕種の価格を調整すること。ＣＳＢとＮＳＰ参加州は、民間セクターの蚕種製造場経営への関与を一層促進するための措置を講ずること。

(b) 既存の稚蚕飼育センター（ＣＲＣ）は、ＮＳＰ期間中に民間セクターに移管させる。ＣＲＣに対する援助は、基準を規定した「モデル」と計画、及びＩＢＲＤ／ＩＤＡに許容されうる契約協定に基づいて実施すること。

(c) 民間製糸業者への前貸しは、ＩＢＲＤ／ＩＤＡに許容される金利、返済条件その他の基準を明記してＣＳＢによって提出される「運用計画」に従って行わなければならない。

(d) 合弁事業セクターの製糸企業へのＮＳＰ参加州の資本参加は、その企業の株式資本の25％を超えてはならず、かつその財政上の存続可能性が独立の機関によって証明された投資でなければならない。

(e) ＣＳＢと参加州は、銀行・商業機関から適格な借り手への融資の流れが、現行手続き及び基準の範囲内となるよう保証するための措置を講ずること。

(f) ジャム＆カシミール州は、養蚕業の独占廃止、及び繭と生糸を公開競売するための施設の建設に向けて引き続き専念すること。

(g) ＣＳＢとＮＳＰ参加州は、繭市場内での女性のための別個のスペースの割り当て、参加州のＣＳＢと州養蚕局における女性のための研修・採用目標を達成するための努力など、養蚕業における女性の役割を促進するための種々の措置を講ずること。

(5) 融資金の使途詳細と世銀の条件

1）養蚕に関する研究開発（基本費用の13％）

ＮＳＰは、改良され現地で採用される蚕と桑の品種の開発、養蚕に関する研究、養蚕業、生糸処理技術に関連して進行中の研究を援助することとなる。ＣＳＢは、これまで養蚕研究について主要責任を負い、現地での試験と適応性のある研究作業を実施している３つの国立研究所、及びそれらを支援する13の地方養蚕研究所（ＲＳＲＳ）から成る大規模なインフラストラクチュアを設立してきた。

ＮＳＰは、３つの研究所のそれぞれにおけるスタッフの増員、運営費の増額、及び新種開発技術のための実験室と作業所の設置など、これら研究所とＲＳＲＳの拡大・強化に資金を供給する。

多年にわたる研究作業によって取得または開発された数種の桑及び純粋種と交雑種

の蚕の保存は、現在、そこで進行中の研究作業の一部として数カ所の研究所に分散されている。ＮＳＰは、桑と蚕の品種を集め、保護し、保存するために、ＣＳＢによって維持される予定の中央生殖質銀行の設立・運営資金を調達する。

ＮＳＰの研究関連項目はさらに、ＣＳＢが蚕の新種を開発するためのバイオ技術と遺伝子工学に関するプログラムを開始することを含んでいる。ＮＳＰ資金は、実験室の設備、ＣＳＢの研究スタッフの研修、コンサルタント、及び適切な場合には、この分野の経験を積んだ海外機関に研究作業の一部を下請けに出すために使用される。計画全体（及びこの割り当てに基づく支出の開始）は、ＣＳＢより全インド養蚕研究調整委員会（ＡＩＳＲＣＣ）に提出し、承認を得なければならない。

州レベルにおいては、本プロジェクトは、ＫＳＰ－Ｉプロジェクトに基づいて設立されたカルナタカ州養蚕開発研究所（ＫＳＳＤＩ）の改良・強化、及びアンドラプラデシュ州のための類似の新研究所の設立に資金を供給する。

研究作業に従事するスタッフの頻繁な転任は、要求される持続性の欠如をもたらす結果となり、従って中央政府機関と州政府機関双方における研究プログラムの能率全般に影響を及ぼしてきた。この件について、ＣＳＢは最近、研究スタッフと他の技術／管理スタッフを明確に区別し、研究に従事するものと確認されたスタッフを少なくとも３年官その地位に留めるとの決定を下し、有望な進展がなされた。これは、さらに強化し、広く受け入れられる必要がある。ＣＳＢと参加州は（a）1989年12月31日までにすべての研究スタッフの地位を明白に確認すること、（b）それらの地位に任命されたすべてのスタッフは、最低３年間在任すること、及び（c）繁殖作業に携わる研究スタッフは、原則として彼らの地位に少なくとも５年間留まることを、世銀に請け合った。

ＣＳＢと参加州によって実施されている研究作業は現在、この目的かなうよう６カ月ごとにＡＩＳＲＣＣによって調整されている。ＮＳＰに基づいて予見される研究作業の水準が高いことを考慮すると、ＡＩＲＣＣの調整・見直し機能を一層強化し、明確化する必要がある。それゆえ、世銀は融資に際しＣＳＢと参加州から以下の事項について確約を得た。（a）ＮＳＰに基づいて資金供給されるすべての大学と研究所は、①　終了した12カ月間に実施された主要な研究作業，②　その目的及び今後３年間に計画されている研究プログラムのための予算について要約した２部から成る報告書を年１回作成する、（b）ＡＩＳＲＣＣは、すべての参加研究所の年次報告書について、特に提案された研究作業の長所について再検討し、勧告を与える、（c）ＣＳＢは参加研究所の年次報告書及びＡＩＳＲＣＣの勧告の写しを保管し、定期的に派遣される世界銀行／ＳＤＣ監督使節団に提出しなければならない。

養蚕州に所在する各大学は、ＣＳＢ及びカルナタカ州の既存の研究所を補足し、特

に現地の条件に適応しうる研究に焦点を合わせている研究プログラムを伝統的に実施してきた。ＮＳＰは、農業大学の養蚕に関する研究プログラムを援助するためにＣＳＢによって集中管理される特別資金（ＵＳ＄380 万）を割り当てる予定である。特別研究プロジェクトのための資金の使用は、ＡＩＳＲＣＣの小委員会によって行われる各研究提案の再検討と承認に従わねばならない。ＣＳＢは、これらの資金を使用するために出されるすべての提案について再検討し承認するために、ＡＩＳＲＣＣに対しその会長を委員長とする小委員会を組織させ、ＣＳＢ、参加州及び養蚕に関する研究ニーズに精通している他の適格な専門家からの代表を含めさせることを世銀に確約した。ＣＳＢは、承認された研究プロジェクト及び使用された資金に関する記録を保管し、世界銀行／ＳＤＣ監督使節団にすべての提案、記録、小委員会の議事録、ＮＳＰのこの割り当て資金に関係するその他の記録を提供する責任を有する。

多くの農業大学は、研究作業に加えて各種の養蚕研修講座を提供している。ＫＳＰ－Ｉプロジェクトでは、カルナタカ州の諸大学での養蚕教育を拡充するためにその一部とされた特別計画に資金を供給した。しかしながら、現在では養蚕講座の数が増加かつ重複しており、また大学によって養蚕研修を受けた卒業生の質と人数が、養蚕業界全体の雇用の機会及び要求に必ずしも完全に一致しているとは限らないことが示唆されている。ＣＳＢと参加州は、自己の養蚕研修を拡充するために大学に直接資金を提供するよりむしろ、利用しうる大学・大学院卒業生の集団の中から要求されるスタッフを先ず採用し、彼らの総合的な研修ニーズを確認し、確認されたスタッフを妥当な研修を受けさせるためにＣＳＢの研究所、州の研修施設、大学などに状況に応じて派遣するであろう。ＮＳＰは、ＣＳＢと参加州の既存研修施設の強化及び新規研修施設の設立のための資金供給を含んでいる。このような拡大措置によってＣＳＢ及び州の研修施設は、プロジェクトに基づく研修要求の大部分を満たすことができるようになるであろう。

例外として、ＮＳＰは、バンガローレに所在するスリ・クリシュナラジェンダ・シルバー・ジュビリー工科大学（ＳＫＳＪＴＩ）の養蚕関連教育プログラムに援助を提供する。ＳＫＳＪＴＩへの資金は、ＡＩＳＲＣＣによる承認に従って上述の大学に割り当てられる資金に含まれている。カルナタカ州以外からの志願者がＳＫＳＪＴＩの養蚕教育プログラムに平等に参加しうるようにする。

２）原蚕種の生産（15%）

ＮＳＰは、予測される蚕種の需要増加に応えるために、ＣＳＢの25カ所の新規養蚕農園（カルナタカに５、アンドラプラデシュに３、タミルナドゥに２、西ベンガルに５、Ｊ＆Ｋに２、パイロット諸州に８）の設立と経営、及び 100カ所の既存養蚕農園（カルナタカ16、アンドラプラデシュ50、タミルナドゥ11、西ベンガル15、Ｊ＆Ｋ８）

の強化に資金供給する。

3）蚕種（Ｆ１）製造場（18%）

ＫＳＰ－Ｉプロジェクトに基づいて10の大規模な蚕種製造場が建設された。ＣＳＢによって計画されたものを考慮すると、カルナタカ州の公共セクターの繁殖場の能力は、十分になると思われる。しかし、他の参加州においては、製造場の能力は要求を満たすに至っておらず、現在のＦ１蚕種生産の相当な部分を、ＣＳＢ及び民間セクターの開発に伴い繁殖場を所有している州から引き続き導入しなければならない。従って、ＮＳＰは、合計53の新設蚕種製造場に資金供給する。アンドラプラデシュに12、西ベンガルに17、カルナタカに８、タミルナドゥに５、ジャム＆カシミールに２、パイロット諸州に９、このうち35は、ＣＳＢの管理下に置かれる予定。これらの蚕種製造場は、年間 150－ 300万蛾の無菌卵を生産する能力を有することになるであろう。これに加え、タミルナドゥに既存している８カ所及びジャム＆カシミールの５カ所の蚕種製造場が、ＮＳＰに基づいて強化される。

民間セクターによる企業としての蚕種製造場を設立するよう促すために、世銀はＣＳＢと参加州に以下の事項を同意させた。

(1) すべての公共蚕種製造場は自己の蚕種の価格を、世銀と合意されたタイミングに従って、営業費、工場の減価償却、設備その他のインフラストラクチャを含む生産コスト全額を回収しうるように設定する。ＣＳＢについては、蚕種生産事業費に帰属される本部管理費が、回収されるべきコストに含まれる。(2) ＣＳＢと参加州は、商業会計原則に従って、自己の蚕種製造場経営の総費用と総収入を明らかにする収入・支出計算書を年１回作成し；これらの計算書を世銀に容認される有資格の独立会計士に監査させ；各会計年度の終了後９カ月以内に監査報告書を世銀に提出しなければならない。

ＣＳＢはさらに、ＮＳＰに基づいてカルナタカ州のために計画されている８カ所の蚕種製造場のうち少なくとも３カ所を、民間セクターによって促進（または民間に移管）させるか、ＣＳＢの参加を最小限にして「ジョイント・ベンチャー」として経営させるために、妥当な措置を講ずるとしている。

更に世銀は、公共セクターの繁殖場の現行システムの非能率の原因を、販売収入が州に手渡されることにあるとして、ＮＳＰに基づく新設蚕種製造場（及びＫＳＰ－Ｉプロジェクトによって資金供給されたカルナタカ州の10カ所の繁殖場）をより商業ベースによって経営することを勧告した。このために、ＮＳＰはそれぞれの蚕種製造場に、約６カ月間の繭購買支出及び人件費以外の営業費の一時返済という形で、「恒常運転資金」を供給することとなる。それらの運転資金は蚕種製造場によって留保され、かつ販売収入から補充されることになる。

4）民間稚蚕飼育センターに対する援助（5％）

カルナタカ州養蚕局は、稚蚕の飼育を促進するために、約1,400のチャウキ飼育センター（ＣＲＣ）を建設した。これらのＣＲＣの大部分は、養蚕局の普及員によって運営・経営されており、小規模ではあるが他州によってモデルとして模倣されている。これらの州所有ＣＲＣのこれまでの経営は、必ずしも満足しうるものではなかった。コストは回収されず、ＤＯＳの予算にますます負担を課す結果となっている。諸州は、農村地域に分散している多数のＣＲＣの能率を一定水準に維持することができず、従って、農民によって要求される良質な稚蚕を必要数を供給することができない。加えてこれは、民間兼業農家（または協同組合ベースによる集団）によって実施されるべき活動であり、州の普及サービス担当スタッフをＣＲＣの経営責任から開放する必要もある。それゆえＮＳＰは、既存ＣＲＣを民間セクターに移管するための措置を含んでいる。ＮＳＰに基づいて新設されるＣＲＣは、民間所有者のみによって、かつ民間ＣＲＣの存続を可能にする十分な潜在的需要がある地域に開設される予定である。

しかし、稚蚕飼育の利点が十分実証されておらず、かつ農民が総コストを相当下回る金額で稚蚕を入手することに慣れているような現在の環境においては、ＮＳＰは、ＣＲＣの設立に必要な初期投資のための財政援助、及び移行段階での営業費に対する逓減拠出金を提供することになる。それらの援助は、ＣＲＣの所有者が自己の稚蚕の品質を実証し、顧客を定着させ、販売価格の上昇によってしだいにコストを回収しうるようになるにつれて、段階的に消滅させる。

ＣＲＣは、それらの協同組合がＣＲＣを経営するために十分な経営力、動機及び能力を有している場合は、正規または変則的な協同組合ベースによる農民集団に移管させるか、または彼らに設立させることも可能である。

ＣＳＢ及び参加州がＣＲＣを設立するための初期設備を提供するために負担する現金実費は、ＮＳＰに基づいて返済されることとなる。同様に、ＮＳＰは、ＣＲＣの営業費に対する拠出金を逓減ベースによって返済する。

参加州とＣＳＢはさらに、(1)ＮＳＰに基づいて援助されるＣＲＣが、少なくとも営業5年目までに財政的に存続可能になることを保証するために、必要な措置を講じ、(2)ＮＳＰに基づく援助を受けるＣＲＣ所有者と、その援助の提供に適用される諸条件を規定した契約書を締結しなければならない。

5）桑の苗木畑（1％）

桑を栽培するための植え付け材料は、ＣＳＢとＤＯＳによってそれらの農園・苗木畑から供給される。これは、要求に応じて入手しうる際に農民から挿し木を取得して補足される。カルナタカ、アンドラプラデシュ、西ベンガルにおいては、これらの手続きは十分確立されており、ＮＳＰ期間中に農民に植え付け材料を供給するに十分な

能力を有している。しかし、タミルナドゥ、ジャム&カシミール及び12のパイロット州においては、改良品種のクワの苗木の需要量を満たすために、ＮＳＰは、苗木の生産増加・分配計画に資金を供給する。タミルナドゥとパイロット州における苗木の生産は、民間農民と契約を結び、生産コストに小額のマージンを加算して彼らに返済する。ジャム&カシミールでは苗木は、ＮＳＰに基づいて設立され苗木畑と温室で生産される。ＮＳＰのこの主要構成州（ジャム&カシミールを除く）及びＣＳＢ（パイロット州のため）は、当初にそれらの苗木の生産に要する営業費の少なくとも50%をカバーするに十分な苗木販売価格を集金すること、及びこの価格を1994年４月30日までに生産コスト全額を回収しうるように引き上げねばならないことが条件である。同様に、ジャム&カシミール州は、1994/95 会計年度末までに生産コストの少なくとも50%を回収しうるように販売価格を集金することとしている。参加州とＣＳＢも、苗木の生産と分配について見積もり生産コスト、苗木と交換される価格、総コストのうち価格を通して回収されるべき分を示した「事業計画」を世銀に提出する。この計画は、ＮＳＰ実施期間中に適宜に修正される。

６）繭市場及び繭の乾燥室（６%）

毎日競売が行われる大規模な繭市場をカルナタカ州ラムナガラムに設置したことは、同州の養蚕開発において需要なファクターとされてきた。この例に倣って、それぞれの養蚕州に数件の小規模市場が設立された。ＮＳＰ実施期間中に予想される生産量の増大に対応するために、合計48の商業繭競売市場と８の種繭競売市場に資金が割り当てられている。カルナタカに８、アンドラプラデシュに７、タミルナドゥに15、西ベンガルに11、ジャム&カシミールに３、12のパイロット州に各１市場。

アンドラプラデシュ、西ベンガル及びパイロット諸州も、市場に付属される繭検査所を所有することとなる。ＮＳＰはさらに、太陽熱利用乾燥への依存を減少させ、それによって二化性蚕繭の生産の品質を向上させるために、ジャム&カシミールに100 、西ベンガルに59、12のパイロット諸州に280 所在している小規模な乾燥室に資金供給する。

すべての新規繭市場（種繭のためのを除く）の手数料は、その市場の運営４年目までは、競売される繭の取引価格の１%以下に据え置くこととした。諸州（ジャム&カシミール以外の）とＣＳＢはさらに、ＮＳＰに基づいて設立される乾燥室の使用料金を、当初はそれらの営業費の50%に据え置き、その乾燥室の営業４年目までには 100 %とする。

７）生糸取引所と生糸検査所（４%）

バンガローレに所在する生糸取引所は、毎日行われる競売に多数の生糸の売り手（製糸業者）と買い手（主に織物業者であるが貿易業者もいる）を集めている。この

タイプの取引所は、今日のインドにおいてここが唯一であり、インド各地から買い手と売り手を引き寄せている。生糸の総生産量のおよそ65%が、バンガローレ取引所を通して売買されている。その他の養蚕州は、それほど精巧でないが生糸売買のためのインフラストラクチュアと手続きの設置に努力してきた。ＮＳＰに基づいて計画される生産水準は、バンガローレのものよりも小規模であるにせよ、特別な施設の供給を要求するであろう。従ってＮＳＰは、３つの生糸取引所、アンドラプラデシュ、西ベンガル及びジャム＆カシミールに各１を設立し、運営するための資金を供給する。これら３州は、販売される生糸の価格に手数料を導入し、取引所の運営４年目までに手数料を漸新的に引き上げることになる。

現在、生糸取引所で販売するために持ち込まれる生糸は、確認しうる測定基準に基づいて品質を決定するための科学的検査を課されていない。このような検査の欠如は、生糸の品質を区別し、上質の生糸についてプレミアムを設定し、それによって品質改良を促す価格上の刺激を拡大することを事実上不可能にする。それゆえ、基本的基準（繊度，糸むら，再繰切断）に関係する生糸検査を導入する必要がある。

ＮＳＰは、ＣＳＢが４つの生糸検査所を諸州の生糸取引所にそれぞれ付属させて建設し、運営するための資金供給を含む予定である。それらの検査設備は、生糸取引所の複合ビルの一部となるであろう。従ってＣＳＢは、ビル全体の建設を請け負い、生糸取引所の部分を運営のためにそれぞれの州に譲り渡すことになる。諸州は、将来生糸取引所で販売されるすべての生糸に検査と分類を課することとしている。

８）普及サービス（15%）

専門化された普及サービスは、参加州の養蚕局によって提供されている。ＮＳＰは、ＣＳＢと参加州の合計441 カ所のＴＳＣすべてに対し、普及サービス担当スタッフ、営業費及びＴＳＣスタッフのためのバイクの増加を含めて資金を供給する。ＴＳＣは、カルナタカに106 、アンドラプラデシュに70、タミルナドゥに92、西ベンガルに79、ジャム＆カシミールに38、パイロット州に56ある。

この普及サービスによって、州養蚕局がサービスを提供しうる養蚕農民の割合は、カルナタカにおける25%からジャム＆カシミールの40%までの範囲内となる。ＣＳＢと諸州は、ＮＳＰによって資金供給されるバイクを、現地で普及サービスを提供するスタッフのために限定すること、及びそれらが無利息貸付金としてスタッフに提供されることを条件としている。

養蚕普及スタッフは、主として農民の居住での蚕の飼育に関連する専門的問題を扱い、桑の植付けと栽培についての技術的助言を行う。これらの活動は、一般農業の普及サービスと養蚕に関する普及サービスの間に重複が生じている。ＣＳＢと参加州は、一般農業の普及サービスと州養蚕局の普及サービスの密接な関係を築くため、桑栽培

に関係する普及活動への農業普及サービス・スタッフの参加、一般農業普及員の定期会合と研修会への州養蚕局スタッフの参加を促進する計画である。

一般農業の普及サービスに余力がある州においては、桑に関係する普及サービスは、可能なかぎり一般農業普及員によって取り扱われることになるであろう。

9）研修（7％）

既存の研修設備とプログラムが、ＮＳＰに基づいて拡大・強化される。ＣＳＲＴＩにおいての研修は、降水地域での生産性を改善するための適切な管理方法を含む。ＣＳＢは最近、民間蚕種製造業者の研修も開始したが、それらもＮＳＰに基づいてさらに強化される。

10）技術援助（4％）

カルナタカ州で実施されたＫＳＰ－Ｉプロジェクトに基づいて、日本のコンサルタントや専門家が契約ベースで雇用された。世銀は、貴重な技術援助が日本によって提供されたと理解してるが、これは民間ベースによるものである。ＮＳＰは、同様に外国人のコンサルタント専門家の雇用など技術的援助を継続し拡大することを可能にする。参加州に所在する種々の養蚕施設を5年間にわたって技術指導する約38人の外国人コンサルタント、及び海外で研修を受けるインドの約 318人のスタッフと養蚕業者のために資金が供給されている。この企画は、ＣＳＢによって集中管理される。海外からの専門家契約のために割り当てられた資金の大部分は、ＣＳＢと参加州のために留保されていた。資金の約20％は、参加州とパイロット州のニーズに基づいて使用される。技術・研修への資金援助は、養蚕経験及び技術がインドの条件に適していると思われるすべての国からのコンサルタント雇用まためそれらの国々での研修のために利用しうる。ＮＳＰのこの構成要素の管理について、世銀はＣＳＢに、以下の事項条件としている。

(a) 5つの参加州の養蚕局長及びＣＳＢ総裁によって構成される小委員会が、海外研修の志願者を承認する。

(b) 上述された諸州の割り当ての大幅な変更は、参加州の合意によって行う。

(c) 技術援助のために提案されるすべての契約については、ＩＢＲＤ／ＩＤＡから事前承認を得る。

11）プロジェクト管理施設（7％）

ＣＳＢと参加州の開発プログラムを実施・監督するために必要な管理スタッフと運営費の増加分については、ＮＳＰに基づいて資金供給される。これは、ＮＳＰに基づいて資金供給される土木事業の設計、調達、監督に関係するあらゆる作業を処理するために、アンドラプラデシュ、タミルナドゥ、西ベンガル及びジャム＆カシミールの州養蚕局に新たな工事部門を設置することを含む。この工事部門は、ＫＳＰ－Ｉプロ

ジェクトに基づいてカルナタカ州の州養蚕局に設置されたものに類似のものとする計画である。

アンドラプラデシュ、タミルナドゥ、ジャム&カシミール及び西ベンガルの州養蚕局本部は、現在、不十分な賃貸ビルに所在している。ＮＳＰは、これらの州のために新オフィス・スペースの建設と設備を提供する。

12) 製糸業者への前貸し（１％）

ラムナガラン市場（及びカルナタカ州に所在する類似の小規模市場）は、カルナタカ州の民間セクターの製糸業を成長させるための基礎を提供してきた。しかし、他の場所（特にアンドラプラデシュとタミルナドゥ州）の州養蚕局は、製糸工場を繭市場内及び周辺の養蚕地域に誘致することは、極めて困難であるとしている。態勢の整った繭市場の欠如は、これらの諸州の小規模農民に重大な困難を生じさせている。農民は、より良い価格を提供してくれるだろう大市場で自己の繭を販売するために、しばしば遠方へ出かけて行く。製糸業者を新地域に誘致することの困難は、繭と生糸価格の変動に起因するリスクのゆえに、利潤マージンが比較的低いせいでもある。

この問題を解決するために州養蚕局がこれまでに行ってきた試みは、公共セクターの製糸施設の設立に制限されてきた。それらの公共セクターの製糸施設の大部分は赤字経営であるため、ＮＳＰでは、公共セクターの製糸能力への一層の投資に対しては、援助しない意向である。しかし、ＣＳＢによって集中管理され、カルナタカ州以外の諸州の繭市場の周辺に所在する民間製糸業者に、短期前貸し金を提供するために使用される「基金」（4,000 万ルピー）の設置に対しては援助する。それらの前貸し金は、最長期間120 日以内、最小金利年利10%によって基金に返済される。ＣＳＢは基金を、ＣＳＢへの前貸し金返済を保証する参加州を通して貸し出す。基金は、民間製糸業者のみに貸し出される。現在、製糸業がほとんど行われていないが、その活動が二化性蚕生糸の生産にとって不可欠なものとなりうるパイロット州において特に重要な役割を果たすと想定されている。

ＮＳＰは、民間セクターの製糸業をさらに促進するために、研修についても支援する。ＣＳＢは、基金の運用に適用される手続き、基準、金利、返済条件などを明記し、世銀／ＩＤＡに許容されるような「運用計画」を提出することになる。

13) アンドラプラデシュ州における合弁事業への資本参加（0.7 %）

アンドラプラデシュ州は、大口投資家を現代的な製糸工場に誘引するために、民間セクターで促進されている２企業に資本参加してきた。同州はＮＳＰに基づいて、民間セクターとの類似の合弁事業への関与を拡大する意向である。下記の手続きと基準が満たされる場合には、ＮＳＰに基づいて提供される資金を、製糸部門の合弁事業として設立された企業へのアンドラプラデシュ州（及びおそらく他の諸州）の資本参加

のために使用する計画である。

(a) 企業の株式資本への州の参加は、特に生糸製造のために設立された企業の総株式資本の25%を超えないこと。

(b) 企業の総投資提案は、独立の貸付機関（ＩＤＢＩ、世銀など）によって再検討され、その判断によって、存続可能かつ容認されうる投資提案であると証明されること。

14) ＮＧＯ組織（1.4 %）

養蚕業は、その基盤が農村にあり、かつ貧困者を援助し得るため、すでに幾つかのＮＧＯ（非政府）が活動をしている。その例として、少数部族地域での養蚕の導入を援助しているもの、小規模な蚕種製造場で優良蚕種を生産するために設立されたＮＧＯ、改良された製糸技術を指導するために組織された団体などがある。ＮＧＯの活動は、下記のような広範囲の活動について相当発展する可能性を有している。女性、土地を所有していない人、その他の恵まれない人々の養蚕への参加促進、桑栽培のために耕作可能な荒廃地を取得、改良された飼育施設を採用するための集団の組織化、屑繭・糸の紡績、輸送の便宜を図るための集団、マーケッティングと融資の利用、椎蚕飼育センターの設立など。ＮＳＰは、プロジェクト実施地域においてこのような可能性を拡大させるために、ＣＳＢを通じてＮＧＯの養蚕関連活動に資金供給するために、すべての参加州に提供されるＵＳ＄250 万の割り当て金を含んでいる。適切なＮＧＯの確認及びそれとの交渉、妥当な活動の促進、プロジェクトに基づいて資金供給されるプログラムに従事するＮＧＯの活動の見直し・監視については、諸州によって任命される女性の上級官吏が、主要責任を負うこととなる。この割り当てに基づく資金を使用するための特別プログラム及び予算提案は、担当上級官吏によって召集される州レベルの委員会による見直しと承認に従わなければならない。ＣＳＢと諸州の上級官吏によって構成される中央調整委員会は、ＣＳＢの監督の下に、養蚕への女性の参加を一層促進するための行動のみならず、ＮＧＯに関係する活動を調整・指導する。

ＮＧＯに対して提供される援助は、一般に同種のものとなる（研修、設備、おそらくスタッフの代理派遣など）。ＮＧＯの管理費を援助するための年当たり10万ルピーを超えない額の現金拠出金は、その総支出／スタッフのパターン及び提案された活動プログラムについて見直した結果、正当化されるものと確認された場合には、選択された事例の中で承認することができる。

15) 製糸施設における無煙ストーブの設置（0.3 %）

無煙化を促進するために、ＣＳＴＲＩとＣＳＢによって開始されたプログラムを援助し、それに基づいて無煙ストーブを普及させ、その転換作業に携わる州養蚕局のスタッフ（及び該当する場合にはＮＧＯ）に職場内教育を提供するための移動施設を設

立する。このプログラムは、10,500のチャルカ及び1,000のコテージ・ベイズに無煙ストーブを導入することを目的とする。ＣＳＢと諸州は、無煙ストーブがＮＳＰに基づいて製糸業者に無料で提供され、受益者が無煙ストーブへの転換に必要な労働力を提供するよう管理する。

16）受益者評価及び社会・経済調査（0.6 %）

ＮＳＰの監視と評価は、受益者に関する広範囲の評価プログラムを含むものとなる。これは、インドにおける農業プロジェクトのプロジェクト影響評価についての新しい試みである。受益者評価は、プロジェクト・サイクルの異なる時点において受益者の価値、好み、反応を推測するために、参加・観察及び関連技術を用いる。評価は、受益者が居住しているコミュニティでの居住延長期間、プロジェクト管理者によって選択され、事前に決定された話題についての、意図された受益者との集団・個人的話し合いを含む。その情報の多くは質的なものであるが、回答は、量的分析を可能にするために分類・図表化される。

ＮＳＰは、受益者評価に関連するすべての支出に対して資金を供給する。評価はＣＳＢの総合的指示・指導の下に、ＣＳＢによって選択されＩＢＲＤ／ＩＤＡに容認される適切な企業または機関によって実施される。評価に必要な人材は、世銀によって容認されうる国内及び海外のコンサルタントによって補充することも可能である。ＣＳＢは、世銀の承認を得るために、(1) 受益者評価を実施する主要機関と締結するために提案された委任事項及び契約、(2) 種々の関係当事者の組織と責任、フィードバック報告書を受領するタイミング及び取り決め、実施機関との協議などを含む受益者評価のための総合プログラムを世銀に提出しなければならない。

受益者評価は、参加州において実施される３件の一連の社会・経済調査によって補足され、調査の１件はＮＳＰ実施の初期段階で行われ、２件はＮＳＰ期間中に反復される。これらの調査は、ＣＳＢの包括的指示の下に、受益者の生産水準、所得などに対するＮＳＰの影響を、主として量的面から評価するよう企画される。

17）機関融資

養蚕のための農園内開発（主に桑の栽培場、小型の備品、蚕の飼育小屋など）は、通常農民自身によって資金調達されてきた。現在、すべての市中銀行は、貸付資源の18%を農業に割り当てることを政府より要請されている。養蚕がかなり収益性が高くかつ定期的な現金収入をもたらすという考えから、一般の銀行は、概して喜んで養蚕業に対し、貸付を行っている。しかし、多くの農民にとって、養蚕は一般に「副業」であり、桑農園は彼らの土地利用の一部にすぎない。

ＮＳＰの実施により、農園開発、桑園及び飼育所のかめに10億ルピー（ＵＳ＄6,400）の新たな融資要求を生むものと見積もられている。この資金はＮＳＰ費用の一部とし

て含まれ、プロジェクト期間中に機関融資を通して資金調達される。この融資は、金融機関を通しての年間農業融資資金の流れのほんの一部であり、農業融資のための既存手続きと機関協定の範囲内で調達される。適格な借り手への資金の調達可能性、及びＮＡＢＡＲＤからのリファイナンス・ファシリティを保証するには、各州の養蚕局が、現地の銀行及びＮＡＢＡＲＤと協議して、妥当な計画を推進するに必要な措置を講ずる必要がある。

ＮＳＰは、農園内の開発に加えて、民間セクターの製糸企業に対する約78,900ルピー（ＵＳ＄4,000)の投資を生むと予想される。中小企業のための融資資金も、市中銀行と州の産業融資公社から調達可能であり、それらの機関は順に、その貸付のためのリファイナンス・ファシリティをＩＤＢＩから得ることができる。

農園内の開発については、この項目のための融資要求も、銀行及び州／ＧＯＩ金融機関によって資金調達されるであろう。

２－６　技術協力計画のフレーム・ワーク

前述したように、我国のプロ技協がＮＳＰの技術部分の補完としてしか位置づけされていなかったため、フレーム・ワークはこの調査の時点では明確ではなかった。

当方は、過去の数回に亘る勉強会及び今回の調査の結果を踏まえて、以下のような大まかなフレーム・ワークをインド側に提言してきた。また、この技術的具体性については他の２名の調査員の報告に詳しい。

プロジェクトの目標はカルナタカ地方に於ける「二化性蚕糸生産システムの確立」とする。これは、研究所レベルでは二化性蚕糸生産に必要な技術が断片的には存在するので、蚕の育種、蚕種製造、採桑、蚕の飼育、蚕繭処理など一連の生産過程をシステムとして完成させ、インドを代表する養蚕地帯であるカルナタカ地方で普及可能な生産体制として、実証展示まで達成しようというものである。

プロジェクト・サイトとしては、マイソールのＣＳＲ＆ＴＩ内に二化性蚕糸生産システム研究部門（仮称）を設置し、同研究所内の一部敷地を用い、桑園造成、蚕種製造所・蚕の飼育・繰糸等の施設を建設し、実証試験を行う。但し、造成・建設運営に係わる費用はインド側が対応する。

これにより、研究員の技術向上を求める研究所の要望もある程度満たされ、また、ＮＳＰにより繭生産量を大幅に増やすために技術普及に力を入れたいとするＣＳＢ本部の考えにも合致することができる。単なる研究プロジェクトとするよりは、生産現場により近づいた内容とすることにより、農民の生活レベル向上や国家経済への寄与という点でも、協力効果の波及が期待できるプロジェクトになると思われる。

今回の調査中に行われた打合わせを通じ、インド側は上記提言を踏まえ、ＮＳＰのどの部

分について我国の協力が必要かを明確に限定すると同時に、協力期間に実施すべきプロジェクト活動のフレーム・ワーク作りが必要であることを理解した。このインド案は、事前調査団の派遣前にＪＩＣＡに提出する旨約束された。

我国も本報告を検討し、国内の事情等も考慮した上で、フレーム・ワークを作成し、事前調査団時に提示し、協議を行うための準備を進める必要がある。

運営管理上も、プロ技協をＮＳＰとは別個の独自の目標を持ったプロジェクトとして位置づけることが望ましい。しかしながら、２－２(1)で述べたように、プロ技協は有効にＮＳＰとの連携を取り、その効果を上げるよう計画する方が得策である。

２－７　計画作成上の留意点

(1)　調整業務の難しさ

ＪＩＣＡの対インド技術協力活動は10年以上の空白があり、当計画は農業部門で再開する初めてのプロ技協であるため、相方の期待も大であるが調整すべき要素がまだまだ多い。

インド側は、援助受入窓口期間（大蔵省経済開発局）、プロジェクト実施機関（繊維省中央蚕糸局）及び関連機関が、日本の技術協力システムに極めて不慣れである。また、他の先進国や国際機関からのインドに対する援助は資金融資型が多く、我国のプロ技協のように専門家派遣、研修員受入れ、機材供与を中心とした類似の技術協力経験が少ない。印象では、インド側は我国の行う技協を世銀の融資事業や民間コンサルタントが実施するサービス業と同様に考えている節がある。

これまでの経緯から見ても、要請内容の具体化上障害となってきたのは、インド側の我国のプロ技協に関する理解がなかなか得られなかったためである。’88年12月に派遣されたコンタクト調査団が説明してきたにも係らず、インド側が訂正し再提出してきた我国への協力要請は、なかなかプロ技協のシステムに当てはまらないものであった。このため、今回の長期調査時に再度我国の協力について説明するとともに、要請内容、プロジェクト概要の具体化について打ち合わせしてきた。ＣＳＢ本部は熱意を持って我国の技協の仕組みを理解し、是非とも援助を得たいとの態度であった。

平成元年度内に事前調査団を派遣し、プロジェクトの全体について協議する予定となっているが、上記の様な現状であるから、我国の行うプロ技協について本計画に係わる全てのインド政府機関の各層に亘って理解を得るのは容易でなく、今後ともかなりの調整が必要である。ＣＳＢ本部に比して、他の関係政府機関の対応については、相当の調整の難しさが予想できる。

この他、日常のこまごまとした事務手続き上も上述した様な拝啓から、様々の強力な調整を必要とするケースが想定される。文書の流れ１つを取っても、公式ルートでの流

れは複雑で時間がかかる。専門家の受入れ、機材の引き取り上、必要な手続きについてもインド側が不慣れのため調整業務が円滑に行われなければプロジェクトの運営に支障が出てくるであろう。ＪＩＣＡ事務所は、2,300km 離れたニューデリーにあり、所長１人だけの事務所であり、医療プロジェクトの開始など業務量が増大しているおり、こうしした業務調整は、バンガロールでの活動中心となることは止むを得まい。

(2) インド側予算による事業とプロ技協との関連

インド側は、ＮＳＰのために世銀から融資を受け、またスイスからも無償資金援助を受けるなどして、資金が潤沢にあるため、他のプロジェクトとは異なった対応が求められている。例えば、90名以上の研修員受入れ、16名の長期専門家派遣の要請が当初あり、今回の長期調査の際、大方我国のプロ技協に合致する形に修正できたものの、プロ技協から外された部分については、資金をインド持ちで行うので手続き調整のみＪＩＣＡの協力を得たいという希望は強く持ったままである。この点をうまく調整しなければインド側の過去の経験から、我国の民間コンサルタントへの委託や第三国（フランス・イタリアなど）からの専門家を独自に契約するような懸念がある。

世銀の融資で既に実施したカルナタカ州養蚕開発プロジェクトでは、日本の民間コンサルタントが雇用され、このコンサルタントを通じ５名の日本人専門家（合計39人月）が派遣され、11名が我国での研修（合計42人月）を受けている。

同様の状況となった場合、我方のプロ技協は非常に複雑な環境下で運営して行くことになるため、この点も相当の調整が必要となる。

インド側には、世銀より融資を受けた際の計画及び契約書に基づいて執行しなければならないという、差し迫った問題がある。施設の建設、専門家の呼び寄せ、職員の海外研修等について、我国の協力があろうがなかろうが実施しなければならないという事情がある。これらのどこまで我国のプロ技協が関与すべきなのか、また関与した場合の責任はどう扱われるのかなど、更に協議を行い調整する必要があるろう。但し、プロ技協がどの様な形をとるにしても、全くＮＳＰと無関係ということはあり得ず、また完全に二つを切り離すことも得策とは思えない。

日本人専門家チームは、うまくＮＳＰに関与しながら、要請を調整しながら、プロ技協を円滑かつ有効に進める必要がある。

(3) 施設の設計、機材の選定

インド側は既に確保している予算により、ＣＳＢ機関、各州政府養蚕部門にかなりの施設、特に蚕種製造所などを建設し、機材を導入する予定である。建設、機材購入の契約、支払いについてはインド側が実施するが、日本人専門家チームが施設の設計、機材の選定・仕様造りに参画又は指導して欲しいとの要望がある。

機材の選定に関しては各専門家の担当分野に関するものについては、供与機材と同様

に行うことができよう。施設の設計についてはアウトラインについて各専門家が案を出すことも可能であろう。詳細設計、入札そして施行監理、据付け等に関しては、インド側が民間企業を雇用することになるであろう。プロ技協と無償資金協力が同時に実施されている形態と類似した状態と考えることもできる。但し、機材の選定にあたり専門家と特定の民間企業（コンサルタント、建設会社、機材メーカー等）との関係については十分に意を払う必要がある。果たして、こうした分野で専門家派遣が可能であるのか、また専門家の業務として妥当なのか検討する必要がある。

(4) 生活環境

今回は時間的な余裕がなく生活環境の調査を行うことはできなかった。調査期間中の滞在経験から見ると、バンガロールもマイソールも生活環境は良好と思われた。

バンガロールはコスモポリタン的に発展するインド第4の都市、マイソールは旧王都のたたずまいを残すしっとりとした街との印象が残る。

物資は、基本的生活に必要なものは豊富にあるが、嗜好品、趣味（スポーツ・芸術活動等）に必要な用品、高級な電化製品などはほとんどないと言える。娯楽は、スポーツ・社交等が中心となろう。長期・短期専門家派遣を前提に、今後充分に調査する必要があろう。街ですれちがうインド人の容貌も文化も北インド地域の人達とはかなり異なる様相があり、インドは広いと実感させられる。

〔調査結果報告〕

養　蚕　開　発

農林水産省
農蚕園芸局
蚕　業　課
森　良種

第 3 章　養蚕開発

3－1　調査の主点

本調査では、インドの養蚕・製糸の現状について、行政、生産現場（蚕種製造、稚蚕共同飼育、農家、製糸）、普及、流通（繭市場、生糸交換所）等の実態を調査し、当面の課題及び開発の可能性等についての検討を行った。

また、国家養蚕開発計画（NSP)の全体を可能な限り明らかにし、技術協力のフレームについての可能性を検討した。

以下、インドの蚕糸業の現状、行政組織、国家開発計画の概要、生産、普及、流通の現状・課題及び我国の技術協力（可能性、協力分野、留意点）について報告する。

3－2　世界の蚕糸事情

(1)　世界の生糸生産

世界の生糸生産量は6万 2,380トン（1987年）であり、このうち中国が生産量の半分以上（57%）を占めている。（第1表）

第2位はインド（14%）、第3位は日本（13%）であるがほとんど大差なく、次いでソ連（6.4 %）、ブラジル（3 %）、韓国（ 2.6%）の順になっている。インドは繭生産量も世界第2位（15%）で日本（6 %）に比べ 2.5倍の繭生産量があるにもかかわらず、インド産繭（多化×二化性）の生糸への歩留りが極めて悪いため生糸生産は前述のとおり日本と差がない。

近年における各国の生糸生産動向については、㋐インドは急速に増加していること1987年に日本を追越し第2位になる。）㋑中国、ソ連は国内事情等により伸び悩みがみられること。㋒ブラジルは日本民間企業の技術援助等により着実に増加している。

(2)　主要国の生糸輸入

主要国の生糸輸入については第2表に示すとおりであり、ヨーロッパ（特にイタリーが中心）、インド及び日本等が主に中国から輸入している。

インドは主として輸出絹製品用（高級絹織物、特にタテ糸用）に毎年約 2,000トンの生糸を中国から輸入していたが、最近の国際的なシルクブーム、中国の国内事情等（生糸は一定量しか輸出せず、今後は高付加価値製品（絹織物製品）の輸出を最優先する方針等）から従来どおり輸入することができなくなった。

このため、インドは自国で二化性生糸2,000 トンの生産体制を早急に確立する必要性が生じ、今回の我国のプロジェクト方式技術協力（以下「プロ技協」と言う。）への直接の協力要請になったものと考えられる。

第1表　世界の生糸生産量の推移

(In metric tonnes)

COUNTRY	1938	1970	1980	1986	1987	%
Brazil	33	259	1,284	1,780	1,780	2.85
China	4,853	11,124	23,485	35,700	35,800	57.39
Rep. of Korea	1,284	3,026	3,279	1,650	1,608	2.58
India	691	2,258	4,593 +	7,905 +	8,455 +	13.55
Japan	43,152	20,515	16,155	8,341	7,864	12.61
USSR	1,900	3,000	4,254	4,000	4,000	6.41
Others	4,587	818	2,450	4,874	2,873	4.61
TOTAL	56,500	41,000	55,500	62,250	62,380	100%

出典；ISA　+　Figures refer financial year.

第2表　主要国の生糸輸入量の推移

（単位トン）

年	日本	イタリー	フランス	西独	スイス	米国	インド
1970	3,959	1,852	619	183	224	457	—
1975	2,465	1,880	458	75	186	262	89
1980	2,976	1,946	604	92	179	233	319
1985	2,098	4,528	756	132	201	285	1,767
1986	1,957	4,631	442	112	161	260	1,770
1987	1,457	3,890	505	—	178	305	2,000

出典；ISA

(3)　インド絹製品の輸出

インドは全て絹製品で輸出しており、輸出額（31億ルピー／年）は国内総輸出額の約1.6％を占めている。

輸出（金額）は毎年平均30％の成長率で急激に増加しており、第3表に示すようにドレス生地、既製服、カーペット、サリー及びスカーフ・ストールを西ヨーロッパ（52％）、他中近東（8％）、マレーシア・シンガポール（3％）、日本（2％）、アフリカ（2％）、アフリカ（2％）等に輸出している。

第３表　インドの絹製品別輸出額の推移

（単位　10万ルピー）

年	サリー	スカーフ・ストール	ドレス生地	既製服	カーペット	計
1984/85	1,597	379	3,970	2,414	2,142	11,262
1985/86	1,986	504	4,484	4,790	2,022	14,801
1986/87	2,319	1,022	5,409	5,809	2,660	18,839
1987/88	3,174	1,152	7,843	5,190	4,210	23,642
1988/89	3,330	2,084	12,218	5,399	5,044	31,100

出典；SILK IN INDIA

３－３　インド蚕糸業の現状

(1)　蚕糸業の発展過程

①　インドでは既に紀元前２世紀に、ヨーロッパとの間で絹製品の貿易が行なわれており、近世に至って、特にイギリスの東インド会社による支配時代に著しく発展し（18世紀後期）、また1860年頃、ヨーロッパの養蚕が蚕病により大きな減産を生じたとき、カシミール産の良質蚕種を輸出するなどしている。

②　しかし、19世紀後半からは、蚕病の蔓延及び日本、中国の世界市場への進出によってインド蚕糸業は衰退し、以後は生糸の輸入国へと転化する。その後第一次世界大戦を契機として一時的な回復がみられたが、長続きはしなかった。

次いで第二次世界大戦はインドのシルク産業にブームをもたらし、1937/38～1944/45年の８年間に桑園面積は 2.6倍、生糸生産量は 1.4倍に増加しており、これは主としてパラシュート製造用に供給されたものである。

③　1947年のインド独立後、1949年に中央蚕糸局（CBS)が設置され、これによりインドの蚕糸業は組織的、計画的な発展を遂げることになる。

特に1951年以降、数次（第１次～第７次）の国家経済５ヶ年計画のなかで養蚕開発に高い優先度をおいた計画を立て、これにより国の総力を挙げて養蚕振興を図っており、これまで着実に計画目標をほぼ達成しつつ今日に至っており、更に1990～95年にかけて第８次計画に基づく強力な養蚕振興が開始されている。

④　前述の養蚕開発計画による蚕糸業の推進等により、この10年間で桑園面積は 1.8倍、繭生産量 1.9倍、生糸生産量が 2.6倍と急激に増加している。（第４表）

現在におけるインド蚕糸業の各主要指標を第５表に示す。

第4表　インド蚕糸の生産推移（家蚕）

(In metric tonnes)

Year	Area under mulberry (ha)	Production of			
		Reeling cocoons	RawSilk	Silkwaste	Renditta
1971-72	104,885	31,864	2,046	791	15.5
1975-76	124,913	36,739	2,541	1,037	14.5
1980-81	170,000	58,208	4,593	1,376	12.7
1981-82	179,949	55,210	4,801	1,523	11.5
1982-83	196,848	66,811	5,214	1,825	12.8
1983-84	206,913	71,276	5,681	2,017	12.5
1984-85	214,838	74,875	6,895	2,464	10.9
1985-86	217,839	76,717	7,029	2,504	10.9
1986-87	229,758	81,573	7,905	2,837	10.3
1987-88	241,603	86,528	8,455	3,086	10.2
1988-89	255,700	91,300	9,130	3,259	10.0
	(Anticipated)		(Anticipated)		
1989-90	275,000	97,804	9,980	3,563	9.8
	(Target)		(Target)		

第5表　インド蚕糸業の主要指標

(1987/88)

1. 養蚕実施村	52,000 村	8. 座繰器	21,983 釜
2. 桑園面積	241,603 ha	9. 機械座繰器	6,955 釜
3. 蚕種製造量	300 万 8 千蛾	10. 器械製糸	8,879 釜
4. 繭生産量	86,528 トン	11. 手織機	182,325 台
5. 生糸生産量	8,455 トン	12. 機械織機	29,340 台
6. 副蚕糸生産量	3,086 トン	13. 雇用人口	576 万 5 千人
7. 絹織物生産量	12,680 万㎡	14. 輸出外貨獲得額	25億 5 千ルピー

出典；政府資料

(2) インド蚕糸業の社会的役割、特徴

大正から昭和の初期にかけて、日本の蚕糸業は海外に生糸を大量に輸出して外貨獲得する最重要産業（多い時は、生糸輸出額は総輸出額の1/3を占めていた。）であり、その当時は国の総力を結集して国内蚕糸業の振興を図っており、蚕糸業の重要部門は国が直接管理していた。

インドの蚕糸業も上記のような、かつての日本が経験したことと同様に現在インド経済上、極めて重要な地位を占めており、国は農業部門の中で養蚕に対して最も高いプライオリティを与えている。

インド蚕糸業の果たす社会的役割及び特徴を整理すると次のとおりである。

① 畑作地帯における基幹的な農村産業である。

② サトウキビ、豆類等の他作物に比べ、少ない投資で高い収益性を得る換金作物である。（他作物の約2倍の収益性がある。）

③ 農村の労働集約的産業であり、貧農、失業者に雇用の場を提供する最適の産業部門であること。

蚕糸業で現在約 600万人が就業しており、これはインド人口の約8％に相当している。

即ち、蚕糸業は桑栽培から絹加工まで多くの段階における雇用機会の提供の場があり、1ha当たり（桑栽培～絹加工まで）12人の就労が可能である。

④　外貨獲得の重要な輸出産業である。

(3)　州別生産状況

①　インド養蚕の生産は南部の3州（Karnataka, Andhra Pradesh, Tamil Nadu)を中心にWest Bengal 及びJammu & Kashmir の5州に集中しており、繭生産は上記5州で全国の98%を占めている。（第6表）

第6表　インドの州別生産量　(1988/89)

州　　別	桑園面積(ha)	蚕種製造量（10万枚）	繭生産量（ﾄﾝ）
KARNATAKA	140,456 (54.9)	2,023 (67.4)	50,515 (52.4)
ANDHRA PRADESH	55,361 (21.7)	233 (7.8)	24,578 (25.5)
WEST BENGAL	14,536 (5.7)	515 (17.1)	11,323 (11.7)
TAMIL NADU	31,772 (12.4)	148 (4.9)	8,002 (8.3)
JAMMU & KASHMIR	1,541 (0.6)	28 (0.9)	741 (0.8)
その他	12,030 (4.7)	56 (1.9)	2,012 (2.1)
計	255,696 (100)	3,003 (100)	96,430 (100)

出典；SILK IN INDIA

特にKarnataka 州は桑園面積、繭生産量ともにインド全体の約半分を占め、インドの養蚕中心地帯である。

②　各州の生産動向を整理すると以下のとおりである。

ア　南部の3州（Karnataka, Andhra Pradesh, Tamil Nadu)は引き続き増加傾向にあり、特にKarnataka 州は急速に伸びている。

イ　West Bengal 州も上昇傾向にある。

ウ　二化性繭（FI）を唯一生産しているJammu & Kashmir 州は、州政府の農家に対する不当な干渉、農業政策等の影響により、生産量が減少している。

（州政府はこれまで、農家に対して桑園の所有等個人財産を認めておらず、生産した繭を全量供出させていた。）

エ　上記5州以外のその他約12州においても一部地域で桑栽培、繭生産が行われているが規模は極めて小さいものである。今回の NSPにより、これら養蚕新興12州に本格的な養蚕導入を図ろうとしている。

3－4　中央政府（中央蚕糸局）の組織

中央蚕糸局（CSB)は現在インド政府の繊維省の下に置かれ、法律で設置規定された機関でである。

CSB は1949年４月に設置され、インド蚕糸業の発展を図るため、国内蚕糸業の全範囲に対して全ての権限を委託されている。

CSB 自体は、議長、副議長、事務局長、上下両院の国会議院、蚕糸州及び産業界のそれぞれの代表者の計36名の構成員から成る蚕糸業に関する最高政策決定機関であり（３年毎に改選）、実際の行政上の権限は事務局長が持っており、決定された政策の運営についての各部門の責任者を通じて職務を遂行している。

① CSB の主な職務は

ア　蚕業研究の企画、助成

イ　優良蚕種の育成、配布

ウ　繭及び生糸価格の安定と市場取引の合理化

エ　輸出用シルク製品の検査

オ　インド政府に対し、政策、開発計画、輸出入調節、品質管理についての助言、情報の収集

等である。

② CSB の行政組織について

行政組織はCSB 事務局本部（Bangalore)及びこの下に各地方において地方事務所（RO、５ヶ所）及び地方開発事務所（RDO 、７ヶ所）が配置されており、蚕糸業発展のための中央政府と州政府間の施策の調整、輸出用シルク製品の検査等を実施している。

③ 研究組織等について

研究組織については、家蚕の中央研究所としてKarnataka 州 Mysore 及びWest Bengal 州 Berhampore の２カ所に、その他柞蚕、ムガ蚕、エリ蚕の中央研究所がそれぞれ１カ所各地に設置されている。

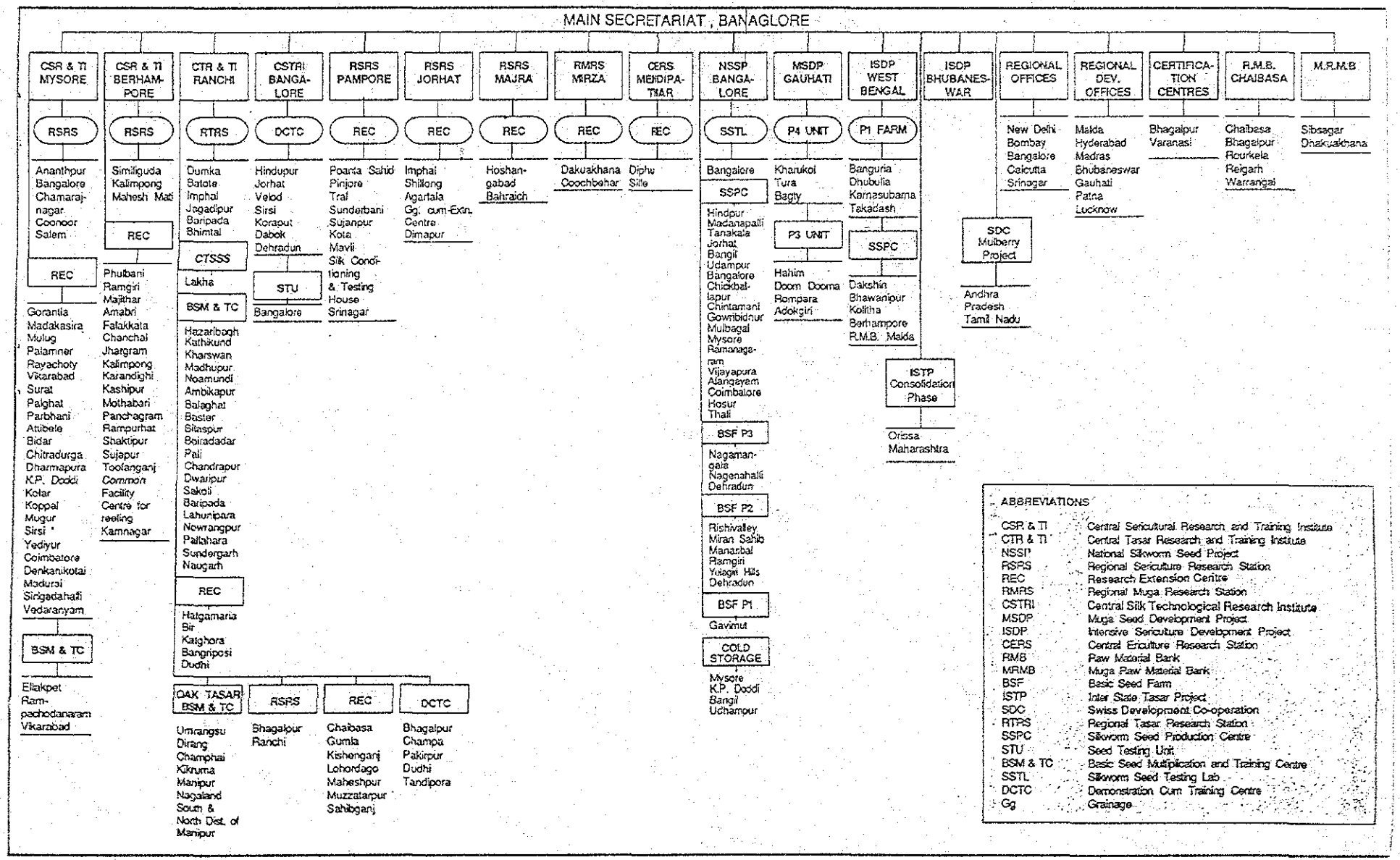
家蚕の中央養蚕研究訓練所（CSB & TI）は養蚕から製糸に関する基礎から実用研究を、更に普及職員等の養蚕技術研修、熱帯地域の各国からの熱帯養蚕の技術研修等幅広い活動を行っている。

その他、各州に地方養蚕研究所(RSRS;　家蚕研究所；13カ所）、研究普及所(REC）、稚蚕共同飼育所(CRC) 及び国家蚕種計画(NSSP)に基づく原蚕種農場(BSF; P_3, P_2, P_1ファーム）、蚕種製造所、冷蔵庫等が整備されている。

以上、 CSBの組織を一括すると第１図のとおりである。

第１図

ORGANISATIONAL CHART OF CENTRAL SILK BOARD



4　Karnataka 州政府（州蚕糸局）の組織

Karnataka 州における蚕糸行政の中心は州蚕糸局(DOS) であり、州内の蚕糸行政、蚕糸業の開発等に対して責任、権限を持っている。

①　DOS の主な職務としては

ア　州内蚕糸業の生産技術指導及び促進を図ること。

イ　繭、生糸の円滑な流通を図るため、1959年公布の州蚕糸業法に基づき、繭市場及び生糸交換所を運営すること。

ウ　製糸、スパンシルク、製織の各部門における州営工場（KSIC）を運営すること。

等である。

②　研究組織等について

CSB と同様に、家蚕のための養蚕から製糸に関する研究及び技術研修を行う州中央の養蚕開発研究所（KSSDI)がBangalore 群 Thalaghattapuraに設立されている。

その他、優良蚕種の提供を行う蚕種製造所、農家の養蚕技術指導及び研修を実施する技術サービスセンター（TSC)、改良桑園の展示、養蚕技術の普及の場とする養蚕農場(Silk Farm)がそれぞれ各地に設置され、州内養蚕業の振興を図っている。

以上を一括すると第２図のとおりである。

３－５　国家養蚕開発プロジェクトの概要

(1)　国家養蚕開発プロジェクト（NSP)の範囲

NSP は CSB及び伝統的繭生産の５州（Karnataka, Andhra Pradesh, Tamil Nadu, West Bengal, Jammu & Kashmir)において1989年から総費用55億 5,360万ルピーで実施されている。

また、12の新興養蚕州（Kerala, Maharashtra, Madhya Pradesh, Bihar, Gujarat, Rajasthan, Orissa, Uttar Pradesh, Assam, Punjab, Haryana, Himachal Pradesh, において CSBによりパイロットプロジェクトも実施されている。（第３図）

(2)　NSP の目標

NSP の達成目標を要約すると次のとおりである。

①　インド全体における生糸の増産

②　新興養蚕州（12州）への桑園造成及び養蚕の導入

③　農村地域における一層の雇用確保

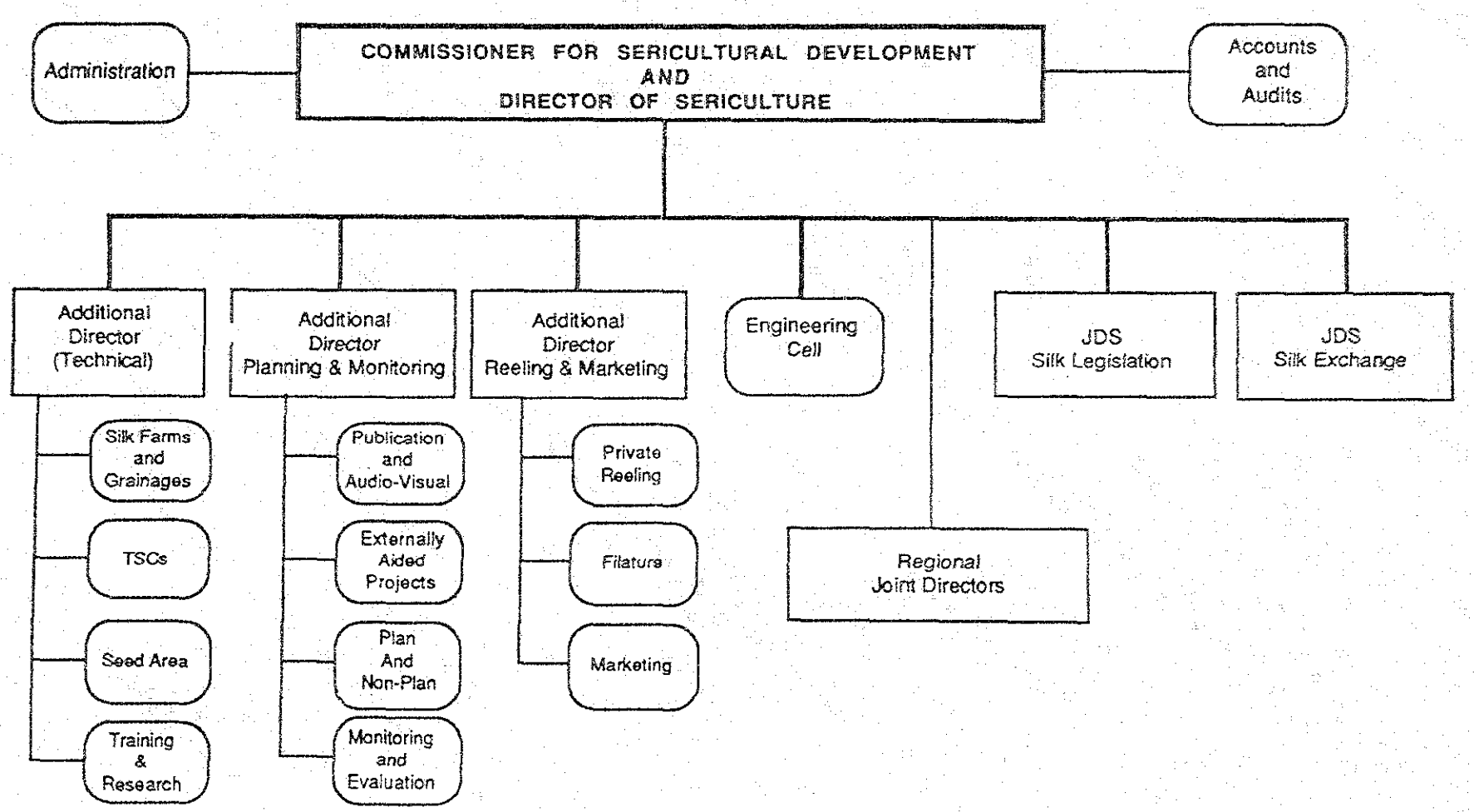
④　絹製品の輸出増加

⑤　インドシルクの質及び生産性の向上

⑥　研究、普及、蚕種製造及び繭、生糸の加工、品質管理、流通（繭市場、生糸交換所）等の基盤強化

第 2 図

GOVERNMENT OF KARNATAKA - DEPARTMENT OF SERICULTURE ORGANIZATION CHART



⑦　農家、製糸業者、織物業者及び蚕種製造業者への財政援助（市中銀行から16億 5,600万ルピーの融資）

⑧　改良（無煙）チャルカの使用等による女性の職場環境の改善

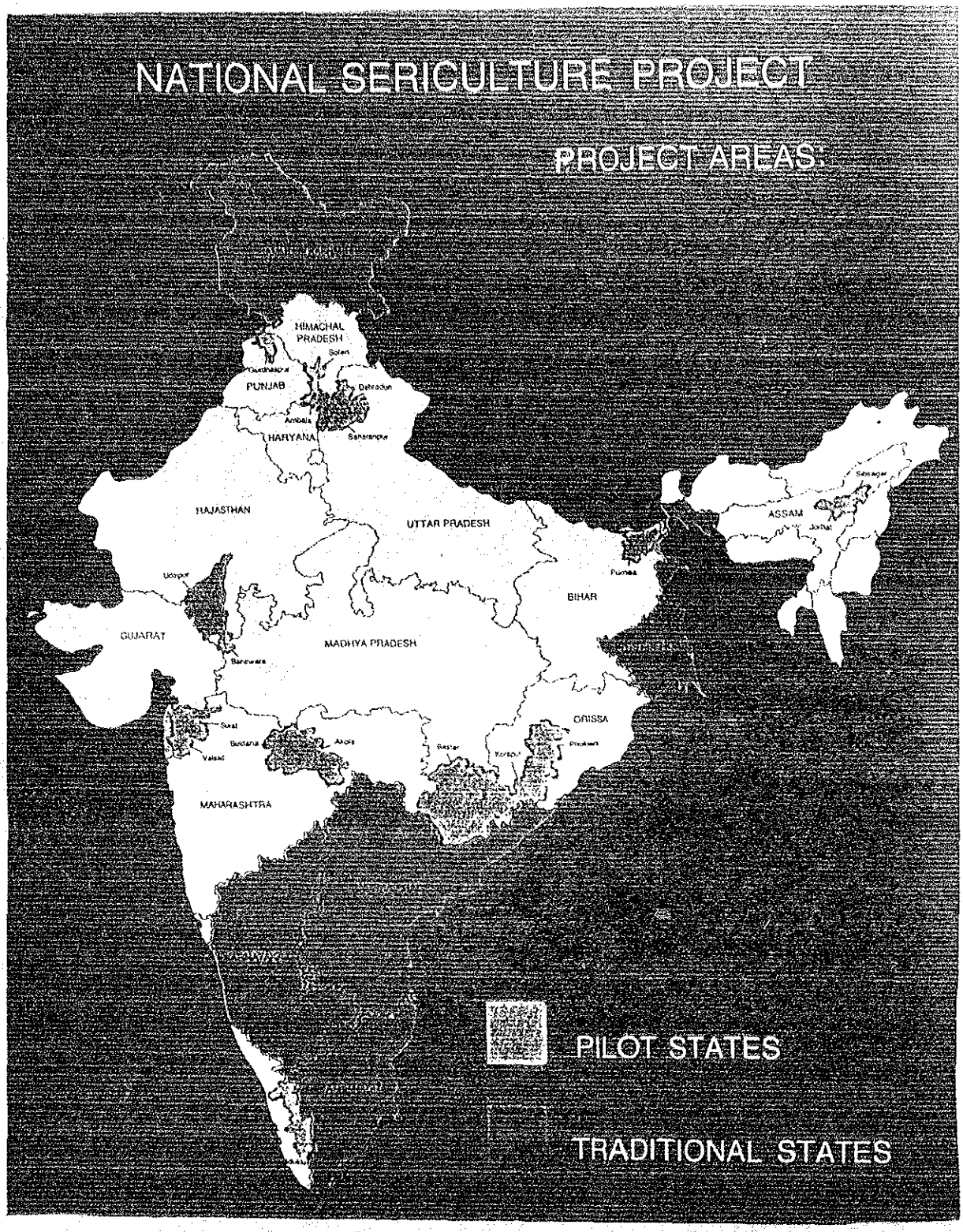
NSP による州別生産増加量を第７表に、生産目標を第８表に示す。

第７表　NSP による州別生産増加量

州	増加桑園面積 (ha)	増加繭生産量 (トン)	増加生糸生産量 (トン)
Karnataka	15,000	22,700	2,600
Andhra Pradesh	10,000	10,940	960
Tamil Nadu	11,460	7,938	860
West Bengal	7,200	8,320	770
Jammu & Kashmir	2,750	420	42
Pilot States	11,200	8,400	840
計	57,610	58,718	6,072

出典；NATIONAL SERICULTURE PROJECT AT A GLANCE

第3図　NSPの実施地域



第8表　NSP の生産目標値

	現　　行	目 標 値
桑 園 面 積	25万5000ha	31万3000ha
蚕種製造数量	350 万蛾	568 万蛾
生 糸 生 産 量	9,500 トン	15,500トン
雇 用 人 数	600 万人	700 万人
輸　出　額	33億ルピー	90億ルピー

出典；NATIONAL SERICULTURE PROJECT AT A GLANCE

(3) NSP の費用

NSP の総費用55億5300万ルピーのうち、CSB 及び5州別の費用区分は第9表のとおりとなっている。

第９表　ＮＳＰに係るＣＳＢ及び州政府別予算等

（単位；100 ルピー）

州	中央・州政府予算	民間融資	計
Karnataka	641	542	1,183
Andhra Pradesh	320	473	793
Tamil Nadu	314	168	482
West Bengal	321	177	498
Jammu & Kashmir	175	75	250
CSB	2,126	221	2,347
計	3,897	1,656	5,553

出典；NALTIONAL SERICULTURE PROJECT AT A GLANCE

(4) NSP に係る機関別融資状況等

NSP 資金は、世界銀行(IBRD/IDA)、市中銀行等（NABARD/IDBI)からの貸し付け、スイス無償資金供与及びインド政府、５州政府予算から成り立っており、内訳は第10表のとおりである。

第10表　ＮＳＰに係る機関別融資状況等

（単位；100万ルピー）

融資機関等	金額
1．世界銀行（IBRD/IDA）	2,832
2．スイス無償資金（SDC）	400
3．インド政府及び5州政府予算（GOI/States）	657
4．市中銀行（NABARD/IDBI）	1,664
計	5,553

出典；NALTIONAL SERICULTURE PROJECT AT A GLANCE

(5)　パイロットプロジェクト

養蚕新興12州を対象とするパイロットプロジェクトは関係州政府の蚕糸部局との協力のもと、CSB により実施されている。

実施地区は州の1～2群を対象としており、パイロットプロジェクトで導入するフィールドユニットは、研究普及所（TSC）、稚蚕共同飼育所（CRC）、繭市場、繭検定機及び繭乾燥機一式である。これらの施設、機械等はNSP 終了後、各州政府に譲渡される予定である。

また、本プロジェクトにおいて、Orissa、Uttar Pradesh, Assam 及びMaharashtra の各州で約4,000 エーカーの、その他の州は2,000 エーカーの桑園造成が計画されている。

パイロット州におけるCSB 投資額及びプロジェクト構成については、それぞれ第11表、第12表のとおりである。

第11表　パイロット州における CBS投資額（総額）　　（単位100 万ルピー）

Sl. No.	COMPONENT	TOTAL INVESTMENT
1.	Basic Seed Production	11.3
2.	Grainages	12.5
3.	Extension Services	8.0
4.	Chawakie Rearing Centres	1.6
5.	Cocoon Markets	5.8
6.	Mulberry Saplings	2.0
7.	Cocoon Drying Chambers	2.8
8.	On Farm Credit	10.7
9.	Silk processing credit	11.4
	TOTAL	66.2

出典； NALTIONAL SERICULTURE PROJECT AT A GLANCE

第12表　パイロット各州におけるＣＳＢのプロジェクト構成

第12表　パイロット各州におけるＣＳＢのプロジェクト構成

Sl. No.	STATE			Project Area	Mulberry Acerage to be developed	P.Farms	Grainages	TSCs	CRCs	Seri.Trg. School	Cocoon Markets	Cocoon Test & Grad.units	Cocoon Dry Chambers	Demo. cum Trg. Centre
1.	Orissa	i) Koraput	ii)	Phulbani	4.000	1	1	8	40	1	1	1	40	1
2.	Uttar Pradesh	i) Dehradun	ii)	Saharanpur	4.000	1	1	8	40	1	2	2	40	1
3.	Assam	i) Jorhat	ii)	Sibsagar	4.000	1	1	8	40	1	2	2	40	1
4.	Maharashtra	i) Akola	ii)	Buldana	4.000	1	1	8	40	1	1	1	40	1
5.	Kerala	i) Idukki	ii)	Palghat	2.000	1	1	4	20	1	1	1	20	1
6.	Madhya Pradesh	i) Bastar			2.000	1	1	4	20	1	1	1	20	1
7.	Bihar	i) Purnea			2.000	1	1	4	20	2	1	1	20	1
8.	Rajasthan	i) Udaipur	ii)	Banswara	2.000	1	1	4	20	1	1	1	20	1
9.	Gujarat	i) Surat	ii)	Valsad	2.000	1	1	4	20	1	1	1	20	1
10.	Punjab	i) Gurdaspur			650	0	0	1	5	0	0	0	5	0
11.	Haryana	i) Ambala			650	0	0	1	5	0	1	1	5	0
12.	Himachal Pradesh	i) Solan			700	0	0	2	10	1	0	0	10	0
	TOTAL				28.000	9	9	56	280	11	12	12	280	9

出典：NALTIONAL SERICULTURE PROJECT AT A GLANCE

(6) NSP の主な事業内容

NSP の事業を要約すると次のとおりである。

① 研究普及所、稚蚕共同飼育所、蚕種製造所、繭市場及び生糸交換所等の組織化（設置、整備・拡充）

ア 研究普及所、稚蚕共同飼育所の効率的な運営及びＮＳＰに必要な規模、数の設置、整備、拡充

イ 繭乾燥室をJammu & Kashmir 州及びパイロットプロジェクト実施12州に設置

ウ 繭市場への繭検定機の導入

エ 生糸交換所への生糸検査室の設置

② 桑葉、桑苗及び蚕種の安定供給

ア 桑苗をJammu & Kashimir州、Tamil Nadu州の農家に配布

イ 優良蚕種を農家に安定的かつ効率的に配布するシステムを確立するため、133 カ所の原蚕種農場（BSF)、66カ所の蚕種製造所を新たに設置し、従来からの25カ所のBSF 、35カ所の蚕種製造所を整備・拡充

③ 試験研究機関の設置、強化等

ア CSB 及び各州における試験研究機関の設置、強化

イ Jammu & Kashmir 州のPampore の地域養蚕研究所（RSRS）を中央研究所へのアップグレードすること

ウ 蚕種技術研究所、蚕・桑遺伝資源保存所（ジーンバング）、蚕糸生物工学センター及びAndhra Pradeshへの蚕糸研究所の設置

エ 大学に対する蚕糸関係研究費の支給

オ 蚕糸技術の先進国からの技術専門家への招へい及びインドの研究者、技術者の海外研修

④ 農家、蚕種製造業者、製糸業者及び織物業者に対する融資、補助金等の財政援助

ア 農家に対する市中銀行等からの信用貸し（桑栽培、蚕具の購入、蚕室の建造、灌漑用井戸掘り等に要する経費に対する融資）

イ West Bengal, Jammu & Kashmir, Tamil Nadu, Andhra Pradesh州の小規模貧農家に対する補助金交付

ウ 民間蚕種製造業者、織物業者に対する信用貸し

エ 製糸業者（繭購入資金のための経費）に対する短期の信用貸し

⑤ 女性の職場環境の改善（改良（無煙）チャルカの導入等）

3－6　生産現場の現状及び課題

(1)　蚕種製造

現　　状

① 蚕品種

高収量で良品質の繭を生産できるかどうかは、まず第1に使用する蚕品種の特性に大きく依存する。

現在、インドで最も普及している品種系統は多化性×二化性（Karnataka 州では98%普及、品種名（PM×NB_4D_2, PM ×NB_{18}））である。

この系統はインドの熱帯性気候に良く適応しており、大部分の農家が有している住居兼用蚕室のような衛生環境の劣悪な条件下でも本品種が強健性のため、飼育が可能である。

一方、今回の NSP（国家養蚕開発計画）、JICAプロ技協等により積極的に生産増強を図ろうとしている二化性蚕品種（F1）は、多化×二化性に比べ、強健性の点で劣るものの、収量が多く、繭質（繭糸長が長い、解じょ率良好、小節が少い）及び生糸の品質がはるかに優れ、操糸後の生糸は生産性の高い機械織機（power 100ms)で織ることが可能である。

しかし、この二化性蚕品種（F1）は現状では北部のJammu & Kashmir 地方で極めてわずかに生産（生糸で46トン）されているのみであり、Karnataka 州で2%普及している二化性蚕品種はF1ではなく、多化×二化性蚕品種製造用の「二化性」の種繭である。

インドで二化性蚕品種(F1)が全く普及していない理由として、次の事項が考えられる。

ア　二化性蚕品種は、飼育が難しいこと。（大部分の農家が有する住居兼用蚕室では抵抗力の弱い二化性蚕品種の飼育は不可能である。）

イ　二化性蚕品種は、多化×二化性に比べ、飼育時期が限定されていること。
（多化×二化性は年間12回飼育可能であるが、二化性は多くて8回程度まで）

ウ　二化性繭と多化×二化性繭の値段にはほとんど差がなく、農家が二化性繭を生産する魅力を全く感じていないこと。

（繭値：多化×二化性，90ルピー／kg
　　二化性，100 ～115 ルピー／kg）

② 蚕品種の育成・指定の手続き

蚕品種の育成研究は、現在、中央養蚕研究訓練所（CSR & TI, CSB)、Karnataka 州養蚕開発研究所（KSSDI, 州政府）を中心に一部マイソール大学で行われている。

民間の蚕種製造業者は零細で、育成能力、設備等を有しないため、日本のように民間企業による品種育成研究は全く行われていない。

普及用蚕品種の指定手続きは、育成された新品種について、まず最初に研究普及セン

ター（REC）、又は技術サービスセンター（TSC）の指導監督の下で特定農家による大規模飼育（実証試験）を実施する。次いで、この試験結果を踏まえ、更に再調査を数回繰り返し、最終判断はCSB 、州政府の行政官、試験研究機関の代表者、蚕品種育成に関する学識経験者から構成される蚕品種指定のための委員会で新品種指定の可否を決定している。

このようなインドの蚕品種指定の手続きは、試験規模等の違いはあるものの、日本の場合とほとんど同じである。

Karnataka 州が実際に行っている蚕品種指定の手続きは４図のとおりである。この場合、新品種はあくまでもKarnataka 州内でのみ普及が可能であり、他州での使用は原則として認められていない。例えば、隣のTamil Nadu州でこの品種を使用したいとの要請があった場合、この件に関して前述の委員会を別途開き、了承されれば他州でも使用可能となる。

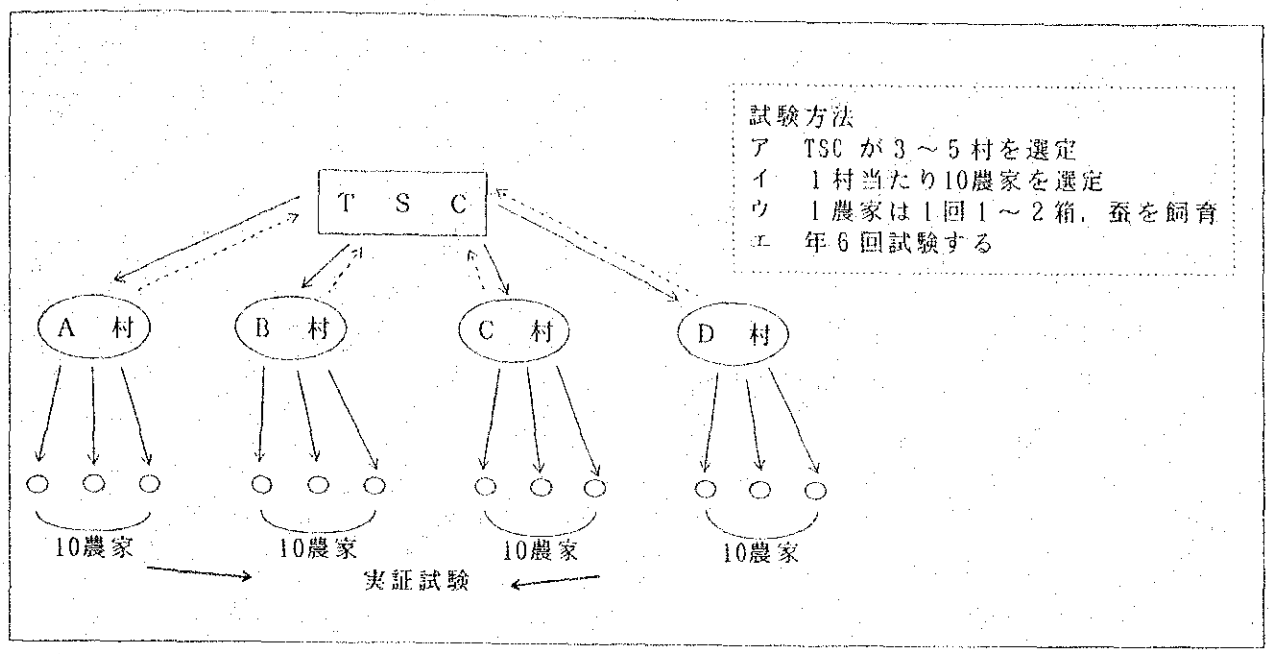
なお、今回 Karnataka州は第１期の世銀融資による養蚕プロジェクトで二化性の優良新品種の育成（日本からの蚕品種育成の長期派遣専門家による指導の下）に成功しており、今後普及化のための前述の手続きが予定されている。

第4図　蚕品種指定の手続き　(Karnataka州)

1.　新品種の育成　(KSSDI, 州政府)

↓

2.　実証試験　(大規模飼育)



(結果報告 ↓　↑ 再調査)

3.　試験結果の取りまとめ、検討

↓

4.　州蚕品種指定委員会
(CSB, 州行政官, KSSDI, CSR&TI, NSSP代表者)

↓

5.　新品種の指定

③ 原原蚕種の増殖・配布

育成したP4をCSB 又は州政府のP3, P2 Grainage で増殖している。P2, P1ファームでは、法律で指定した地域の農家が種繭を生産しており、一般の糸繭生産は認められていない。

P3, P2及びP1の各増殖過程は、CSB 又は州政府のGrainageが行い、民間蚕種製造業者は認められていない。

上記のP4→P3→P2→P1による原原蚕種の各増殖過において、1蛾当たりの産卵数、ふ化歩合、繭層歩合、健蛹率等に一定の厳しい基準を設けて、品質の劣る不良蚕種を各段階ごとに除去し、増殖途中で品種固有の特性がそこなわれないよう厳正なセレクションを行っている。

特に最高級の品種特性、品質を有する二化性の原原蚕種の増殖に際しては、全てP4からP1までの各ステージについて最高の衛生条件、品質管理が要求され、取扱いも細心の注意が必要とされる。

日本の民間蚕種製造業者は上記の二化性原原蚕種のセレクション、大量増殖技術に関して最高水準のノウハウを持っており、この技術分野が遅れているインドは、今回のJICAプロ技協を通じて、二化性蚕品種の大量製造技術を非常に収得したがっているのが現状である。

④ 普通用蚕種（F1）の製造

普通用蚕種製造は、国家蚕種プロジェクト（NSSP, CSB)、州政府の公的機関又は民間蚕種製造業者で行われている。

F1製造は、日本のように、本来民間企業の産業部門として最も適した形態であると考えられるが、インドの民間業者の総合的な力量不足等により、現在ではCSB 、州政府のGrainageで大部分製造されているのが実情である。

普通蚕種は、糸繭生産農家に無病蚕種（微粒子病フリー蚕種）を1蛾約300 ～ 350粒で、100 蛾単位（約2箱）で販売されている。

（販売価格； CSB 120Rs/100 蛾, 州政府100Rs/100 蛾）

二化性蚕品種の増殖・配布のフローチャートを示すと第5図のとおりである。

次に、今回調査した代表的なGrainageの概要を紹介する。

ア P4, P3ファーム（場所；Nagamanagala, NSSP(CSB) ）

本P4, P3ファームは、1981年までは Karnataka州政府による管理下にあったが、1982年にCSB に移譲され、現在、二化性（4品種； 品種名, NB_4D_2, NB_{18}, NB_7, KA)の原原蚕種の保存(P4)及び増殖(P3, P2)を行っている。

特に、ここは年間2万蛾のP2蚕種を増殖しており、このうち、Karnataka 州(4,000蛾）の他、Andhra Pradesh及びTamil Naduの他州にも各々4,000 蛾ずつ配布している。

なお、今後はP4ファーム（P3の増殖）については、NSP の計画によりHassanの新しいP4ファームで全て行うことにしており、土地15エーカー（桑園7.5 エーカー）の広大なファームを現在建設中である。

イ　普通蚕種(F1)製造所（場所； Bangalore, NSSP(CSB) ）

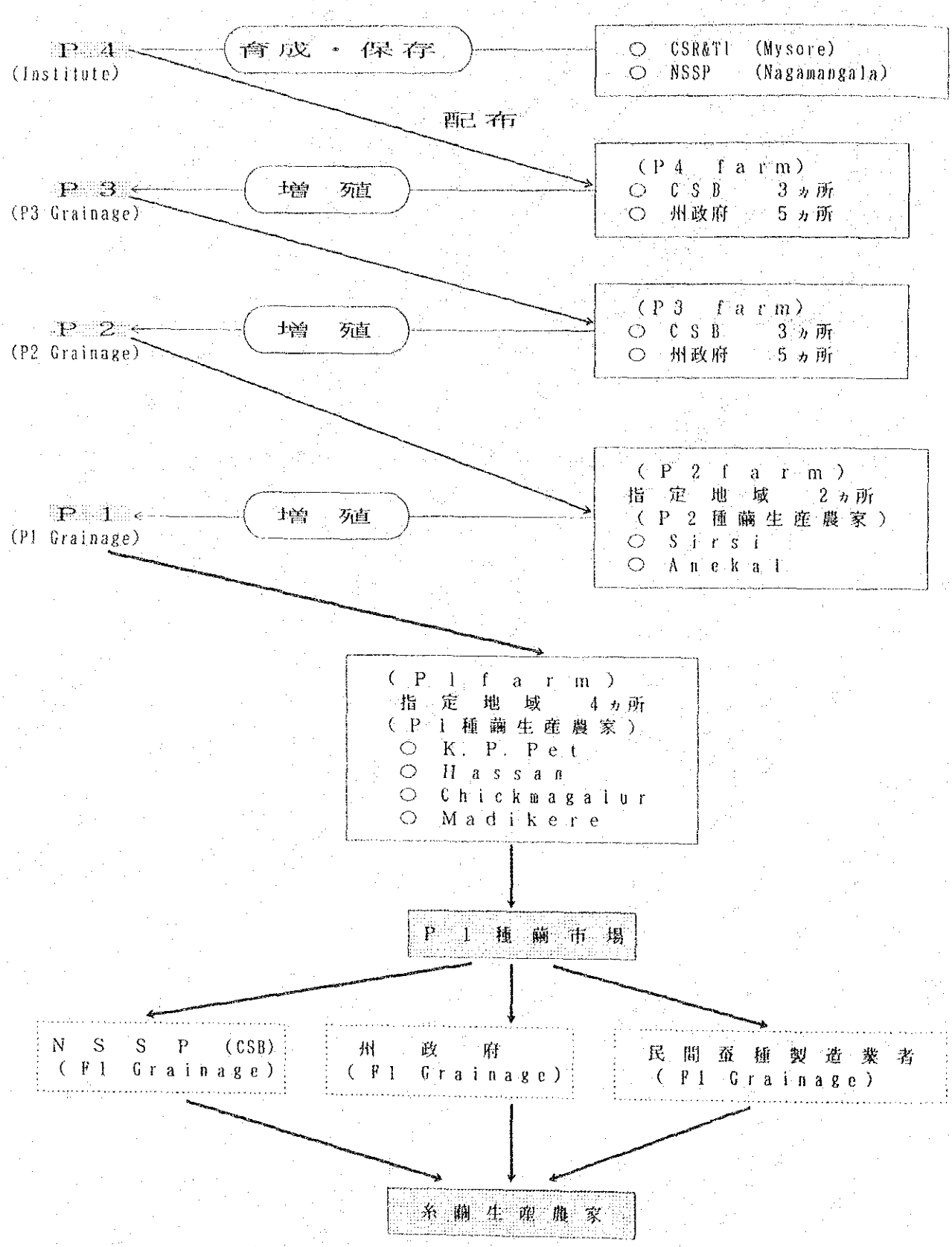
本Grainageは、大部分多化×二化性、一部二化性のF1を製造しており、年間目標製造は300 万蛾であるが実績は200 万蛾足ずである。

微粒子病検査は日本で実施しているのと全く同様の遠心分離機を用いた集団母蛾検査方法であった。しかし、時々微粒子病が発生しているとのことであり、検査技術が日本に比べ極めて未熟であることがうかがわれた。

蚕種の購入を希望する農家は本Grainageが実施している微粒子病検査の現場を時々見学に来て、自ら納得、安心してから蚕種を購入するとのことであった。

現在、この地域で問題になっている技術上の事項は、ア、微粒子病発生が過去7月8月を中心に多発している傾向にあり、微粒子病発生が季節的要因と関連性があるのかどうかという点（この問題は、日本でも科学的に解明されていない。）イ、微粒子病の防除薬として現在、フォルマリンを使用しているが、大部分の農家が住居兼用蚕室であるため刺激臭の強いフォルマリンは使用しにくい面があるので、これに代わる新たな薬剤を探しているとのことであった。（日本では既にフォルマリン以外の多くの薬剤も一般に使用しており、それらの薬剤名を紹介した。）

第5図　二化性蚕品種の増殖・配布フローチャート
（カルナタカ州）



課　題

① 今回調査しなかった民間蚕種製造業者は大部分、遠心分離機を整備していない状況下にあること、更に母蛾検査も行わないで生蛹検査で済ましているとの情報を関係者から得た。

調査地区において時々微粒子病が発生している現状から鑑み、今後はCSB 、州政府のGrainageが所有している遠心分離機を用いた集団母蛾検査方法を民間蚕種製造業者にも早期に導入し、CSB 、州政府も含めて検査員の研修を徹底し、検査技術の向上を図ることが急務である。

② 現状では、民間蚕種製造業者が零細で、蚕種製造技術も未熟である。今後は、NSP を通じてこれら民間企業に微粒子病検査器具、蚕種製造用施設等の整備を強化し、民間企業の育成・充実を図る必要がある。

(2) 稚蚕共同飼育

孵化から3齢期までの最初の12日間（稚蚕期）は蚕の飼育取扱上、特に細心の注意が要求される。

稚蚕飼育に当たっては、軟い若桑葉を細く刻んで何回も蚕に与える必要があり、その後の成育過程（4～5齢期）を健全に育てるためには、稚蚕期を衛生的な最善の環境条件下で飼育することが重要である。

日本では、このため稚蚕期は農協の管理経営による温湿度調節用空調施設が完備されている稚蚕共同飼育所で飼育する形態が一般的に行われている。インドも10数年前から日本の上記稚蚕共同飼育方式を導入しており、CRC （Chawki Rearing Centre)と呼ばれる稚蚕共同飼育所が各地に設置されている。

CRC は通常、CSB 又は州政府が管理経営しているが、なかには州政府からライセンスを取得した個人（大規模農家）が直接経営しているケースもあり、いずれも1～2齢期（約10日間）を共同飼育し、3齢から各農家に配蚕している。

以下、今回調査した代表的な CRCの現場状況について紹介する。

ア　場所；　Bidaraguppe,　CSB

本 CRCは CSBが管理経営しているが、建物自体は個人から月 250ルピーで借りている。

管理体制は、CSB 職員2人、農家のリーダー1人、人夫4人の計7人で行っている。当地区は種繭生産地域に指定されているため、扱う品種は二化性蚕原種（NB_4D_2)であり、掃立規模は1回20箱の月4回飼育している。

建物はコンクリート造りのしっかりしたものであるが、室内の換気は十分でなく、空調設備のような温湿度調節は行っていない。

ただ、蚕座内の湿度調節をパラフィンペーパーで対応しているにすぎなかった。1

回の飼育が終われば、蚕室内を２％フォルマリン、 0.5%さらし粉で消毒していた。

イ　場所；　Mallur, 州政府

本 CRCは1975年に州政府により設立され、管理は州政府が行っているものの、Mallur地区に存在している農業委員会に CRCを無償で貸している。

体制は地区の農家３人、人夫４人の計７人であり、210 戸の養蚕農家をカバーしている。

掃立規模は１回100 箱で、月３回飼育（年36回飼育）で全くの休みがないという超過密の稼働状況である。飼育料金は100 蛾（２箱）当たり蚕種代を除き、60～65ルピーであり、これは主に桑葉代金及び人夫賃金である。

ウ　場所；　K.P.Ddoddi,　CSB

本 CRCは CSB職員１人、農家のリーダー１人、人夫４人の計６人体制で行っている。

扱う品種は多化×二化性（PM×NB_1D_2)で、１回の掃立規模 120箱の月２回飼育している。

飼育料金は 145ルピー／２箱で、内訳は桑葉代金＋人夫賃が45ルピー、蚕種代金が100 ルピーとなっている。

５年後には、本地区に農業委員会を設立して、これに CRCを払下げる予定になっている。

以上、調査した CRCの概要を一括すると第13表のとおりである。

第13表　稚蚕共同飼育所（CRC)の実例

区　別	人　員　（名）	品　種	1回の掃立量	年間飼育回数	備　考
①（Bidaraguppe）	7 人（CSB 2，農家 1，人夫 4）	二化性（原種）	20(箱)	48回	CSB
②（Mallur）	7 人（農家 3，人夫 4）	多化×二化	100	36	州政府
③（K.P.Doddi）	6 人（CSB 1，農家 1，人夫 4）	多化×二化	120	24	CSB

注；①－－－建物を個人から250 ルピー／月で借りている。
②－－－地区農協に無償で CRCを貸している。
③－－－5年後に農協を設立させ、これに払下げる予定

課　題

① 現在、 CRCの数が大幅に不足している。 CRCの恩恵を受けない多くの農家は蚕種を自ら購入して、環境条件の悪い自分の蚕室で掃立から営繭まで飼育しているのが実情であり、このため蚕病がしばしば発生し、減産を生じている。従って、蚕の飼育量が増加している地域においては、それに見合う必要な規模、数の CRCを早急に設置する必要がある。

② CRC の施設、飼育条件について

ア　現状の CRC内の飼育現場は換気が十分でなく、自動的な温湿度調節を行っていない。
今後、大量に二化性蚕を飼育するに際しては、空調設備による自動温湿度調節を行う必要がある。

③ 大規模飼育（100 箱程度）を行っている CRCが一般農家が実施している給桑方法（葉摘みした桑葉を弓形刀で細断する方法）で行っているのは非常に非能率的である。
早急に弓形刀に代わるカッターを開発し、給桑部門での作業時間の大幅短縮（省力化）を図るべきである。

(3) 養蚕農家

現　状

インドの養蚕農家の蚕室は一般的に住居兼用蚕室（居室の一隅を使用）であり、床から天井にむけて直径1.3 ～1.4m程度の円型の蚕座（トレイ）を段状に積んで飼育している。

大部分の農家はウジバエ浸入防止のため、入口や飼育場所をかや（ネット）で囲っている。給桑は葉摘みされた桑を弓形の刀で細断（剪桑育）して、1日4～5回与えている。

上蔟はチャンドリケ（Chandrike)と呼ばれる簇器（四角に編まれた竹の板（約1.8m×1.5m)に幅4cm程の竹の帯で4cm間隔の渦巻き状に作ったもの）に蚕児を1頭ずつ拾ってこれに移し、収繭はまた1粒ずつ繭を拾い集めている。

インドの養蚕農家の規模、経営内容には様々な態様があり、今回調査した農家の経営タイプを整理すると第6図のようになる。

以下、各タイプ別養蚕農家の経営内容等について述べる。

I　大規模農家

(1)　Agri－Industry型（繭生産工場型）

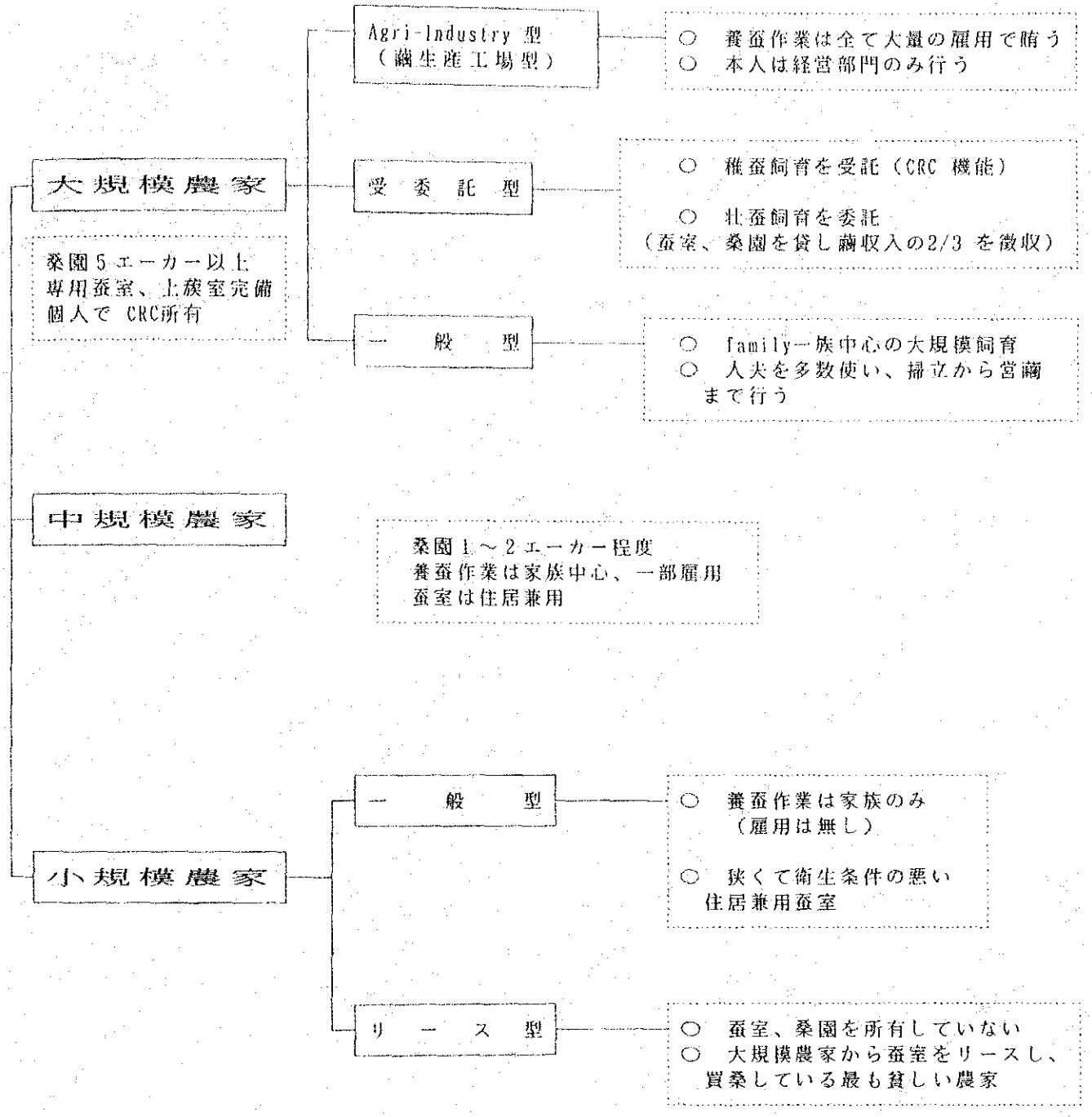
（ナンディシュ氏，地名；Hassan）

ナンディシュ氏は、以前野菜を作っていたが、養蚕の方が収入が良いことから、去年から新たに養蚕（種繭生産；　品種名MB_1D_2)を始めた。

耕地全てが桑園（5エーカー）であり、1回の掃立規模は4～8箱で、平均収量30kg／箱、年間約1トンの繭を生産し、養蚕粗収入年間11万2,500 ルピー、養蚕所得8万ルピーを得ている。

ナンディシュ氏自身は養蚕作業は全く行わず、全て雇用にまかせている。即ち、上記の大規模養蚕は、飼育担当のマネージャー1人、（賃金 750ルピー／月）及びサブマネージ

第6図　インド養蚕農家の経営タイプ



ャー2人、（賃金 500ルピー／月）そして人夫10人（10ルピー／日）の計13人で行っており、ナンディシュ氏は経営のみ行う一種の個人企業タイプの経営方式を採り入れている。

飼育条件等については、稚蚕用、壮蚕用の専用蚕室を所有しており、建物は全てコンクリート造りで、蚕具等も比較的新しいものを使用しており、日本の大規模農家と同等以上の立派な施設、設備を装備していた。

(2) 受委託型

（ラーマクリシュナッパ氏，地名；Andrahalli）

ラーマクリシュナッパ氏は桑園5エーカーを所有し、多化×二化性を月1回（掃立規模1回20箱）、年12回飼育し約7トンの繭を生産している大規模養蚕農家である。

彼は日本の養蚕農家にはみられない非常に興味深い経営方法を行っている。

最初、1回20箱程度の蚕を掃立て、2齢まで自ら飼育し、（稚蚕共同飼育所（CRC)と同じ機能を果たす）3齢から当地区の養蚕を行いたいが蚕室、桑園を持たない貧農家10人に彼の蚕室、桑園を借して、1人当たり2箱相当の蚕を配蚕している。そして、この代償として各々の農家から生産した繭収穫の$^{2}/_{3}$を徴収している。いわゆる大規模受委託養蚕を行っている。

10人の貧農家（小作農家）からみれば、それでも全くの資本装備なしで毎月繭生産額の$^{1}/_{3}$の収入（約2,000ルピー）の収入が得られ、単に人夫（賃金 15ルピー／日）として働くよりはこの方がはるかに多い収入（約4～5倍）が得られる訳である。

(3) 一般型

（クリシュナパ氏，地名； Ajuwaranalli）

クリシュナパ氏は桑園11エーカー所有し、このうち1～2齢用桑園3エーカー、残りは3～5齢用桑園である。彼の養蚕経営は、兄弟、親戚一同のファミリー中心の多数の人夫を使って掃立から営繭まで行う典型的な大規模養蚕農家である。

多化×二化性を扱い1回掃立規模20箱で、平均収量30～35kg／箱、年間8トンの繭を生産し、養蚕所得50万ルピーを得ている。

彼は以前、自分の蚕室を稚蚕共同飼育所（CRC)として州政府に借していたが、現在州政府から CRCのライセンスを取得して、地区農家のために稚蚕受託飼育を行っている。（飼育料金は蚕種代、桑葉代以外に4ルピー／箱の手数料を徴収している。）

Ⅱ 中規模農家

（ナガラジュ氏，地名； Navgonahalli）

ナガラジュ氏は7年前から養蚕を行っている中規模クラスの種繭農家（品種名； NB_4D_2）である。

耕地面積8エーカーのうち、桑園は1.5エーカーであり、1回の掃立規模4箱で平均収量

30kg／箱、年間約1.5 トンの繭を生産し、養蚕粗収入年間7万ルピーを得ている。

養蚕作業は家族（15人）中心で行っており、桑摘み、上蔟作業等忙しい時期に1日15ルピーで人夫を雇っている。

蚕室は住居兼用であるが、比較的広く、建物も新しく、飼育環境は一般養蚕農家に比べはるかに優れていた。

Ⅲ　小規模農家

(1)　一般型

（ヴェランナガウラ氏，地名；Navgonahalli）

ヴェランナガウラ氏は桑園1エーカーを所有し、1回掃立規模2箱、年間繭生産量 0.5トン、養蚕所得3万ルピーの小規模種繭生産農家である。養蚕作業は全て家族で行い、雇用は行っていない。

飼育蚕室は住宅兼用の狭くて衛生条件の良くないもので、これまで数回ウジバエ等による蚕病を発生させ、減産をまねいている。

このため、特別の専用蚕室を是非欲しいとのことであった。

(2)　リース型

（氏名不明，地名；Attibele）

本農家は1981年から養蚕を始めており、蚕具（トレイ、棚、ウジバエ防止用ネット）は持っているものの、桑園、蚕室を所有していない。このため、蚕室は80ルピー／月で借り、桑は600 ～700 ルピー／箱で買っているリース型養蚕農家である。

1回の掃立規模は2箱、年8回飼育し、平均収量は15～20箱と極めて低い。それでも年間繭生産量は 0.3トンで、1万ルピーの養蚕所得を得ている。

自分の桑園を持つため、農地を取得することがこの農家の切実なる願望であるが、現在土地代が10万ルピー／エーカー（国道近くの条件の良い土地は80万ルピー／エーカー）であり、とても今すぐ購入できないとのことであった。

このようなリース型養蚕でも人夫として働くより約2倍の収入があり、インドの養蚕現状ではリース型養蚕も1つの収入確保の大切な農業経営タイプと考えられる。

以上、大規模、中規模及び小規模養蚕農家の経営実例を一括すると第14表のとおりである。

第14表　養蚕農家の経営実例

Ⅰ　大規模農家

タイプ	桑園面積	1回掃立量	飼育回数	単収	年間生産量	純収益
	(エーカー)	(箱)	(回)	(kg／箱)	(t)	(ルピー/年)
Agri-Industry型	5	4～8	4～8	30	1	8万
受委託型	5	20	12	25～30	7	25万
一般型	11	20	12	30～35	8	50万

Ⅱ　中規模農家

タイプ	桑園面積	1回掃立量	飼育回数	単収	年間生産量	純収益
	(エーカー)	(箱)	(回)	(kg／箱)	(t)	(ルピー/年)
一般型	1.5	4	12	30	1.5	7万

Ⅲ　小規模農家

タイプ	桑園面積	1回掃立量	飼育回数	単収	年間生産量	純収益
	(エーカー)	(箱)	(回)	(kg／箱)	(t)	(ルピー/年)
一般型	1	2	8	30	0.5	3万
リース型	無し (買桑)	2	8	15～20	0.3	1万

課　題

インドの大部分の中・小規模農家について

① 大部分の農家の蚕室は住居兼用であり、大規模農家が所有している稚蚕用、壮蚕用の専用蚕室を持つことは多くの農家の切実なる共通の願望であろう。

かつての日本においてもこのような住宅養蚕がみられたが、この住宅養蚕ではフォルマリンによる徹底した消毒が不可能であり、隣の部屋で家畜を飼う等により衛生条件が劣悪となり、蚕の飼育環境が極めて不良となっている。現状では、強健性のある多化×二化性はこのような劣悪条件下でも飼育できるが、抵抗力の弱い二化性蚕品種(F1)の飼育は事実上不可能である。

② 住宅養蚕のため、生活上の不便性の他にスペースの制限があるため、養蚕の規模拡大のネックになっている。

③ 蚕の飼育技術が一般的に未熟である。例えば、一定蚕座面積に対する飼育頭数、給桑量が適切でなく、いわゆる「厚飼い」している例が多かった。

今後は、普及員による養蚕技術指導の徹底、農家研修等を通じて、基本技術の励行を図るべきである。

(4) 製　糸

現　状

インドの製糸業には座繰製糸（チャルカ）、器械座繰製糸（コテージベーシン）及び器械製糸（フィラチャー）の3形態があり、それぞれ 21,983釜, 6,988釜, 8,879釜が導入されている。州別には、チャルカはKarnataka, West Bengal, コテージベーシンはKarnataka, West Bengal, Tamil Nadu に、フィラチャーはKarnataka, Andhra Pradesh, Jammu & Kashmir において多く操業されている。（第15表）

第15表　州別製糸機械の設備状況　　（台）　(1987/88)

州　別	チャルカ	コテージベーシン	フィラチャー
KARNATAKA	13,870	2,800	7,250
ANDHRA PRADESH	884	201	893
WEST BENGAL	6,000	1,100	120
TAMIL NADU	450	2,654	96
JAMMU & KASHMIR	—	—	392
その他	779	233	128
計	21,983	6,988	8,879

① 座繰製糸（チャルカ）

インド古来の伝統的な製糸方法で、インドの生糸生産の約60％はチャルカで生産されている。

チャルカ工場は、一般的に簡単な屋根と石壁で囲われた15釜程度の小さなものである。繰糸器は土間に築かれた“かまど”と大枠の巻取り器とよりなる。繰糸は２人で１人のチームを作り、１人が煮繭、繰糸を担当し、他の１人は大枠回転と糸故障修理を担当している。繰糸者は“かまど”の直径約50cmの鉄鍋の前に座り、ピーナッツ殻などを燃やして繰糸湯を加熱した後、500 粒程度の生繭を投入し、棒でかく拌して煮繭処理を施して鍋の周囲に上げておく。そして、適宜10～20粒の繭を繰糸鍋に戻して指頭接緒によって４緒の繰糸を行う。巻取られた生糸は大枠の下に置かれた炭火の熱によって乾燥されるので、直繰であるにもかかわらず枠角固着はなく、クリーニングの工程は必要としない。

製糸能率は１日８時間１釜で１kg程度で、労賃は煮繭・操糸担当者（女性）が13ルピー／日、大枠回転、糸故障担当の子供が８ルピー／日である。

チャルカは大部分が家内工業として国内で幅広く定着しており、農村地域における貧農、失業者への雇用の受皿としてインド経済上、重要な役割を果たしている。

② 器械座繰製糸（コテージベーシン）

主に民間企業（中小企業）により経営され、生糸生産の35％を占めている。

巻取りのみ電動、他は全て手作業の製糸タイプであるが、なかには後述するフィラチャーと区別し難い大型機械もみられる。

チャルカと異なり煮繭鍋と繰糸鍋が分離しており、繰糸機は５～６緒の座繰機で２釜に１基づつの煮繭鍋が設けられている。煮繭者は“かまど”でピーナッツ殻を燃やして煮繭鍋と繰糸鍋を加熱し、煮繭した繭から糸口を出して繰糸者に渡している。繰糸者は接緒を主体とした繰糸を行うだけで、巻取りは５～６釜分を貫通するシャフトによって駆動される大枠を１人の回転工の人力によって回転する形式をとっている。

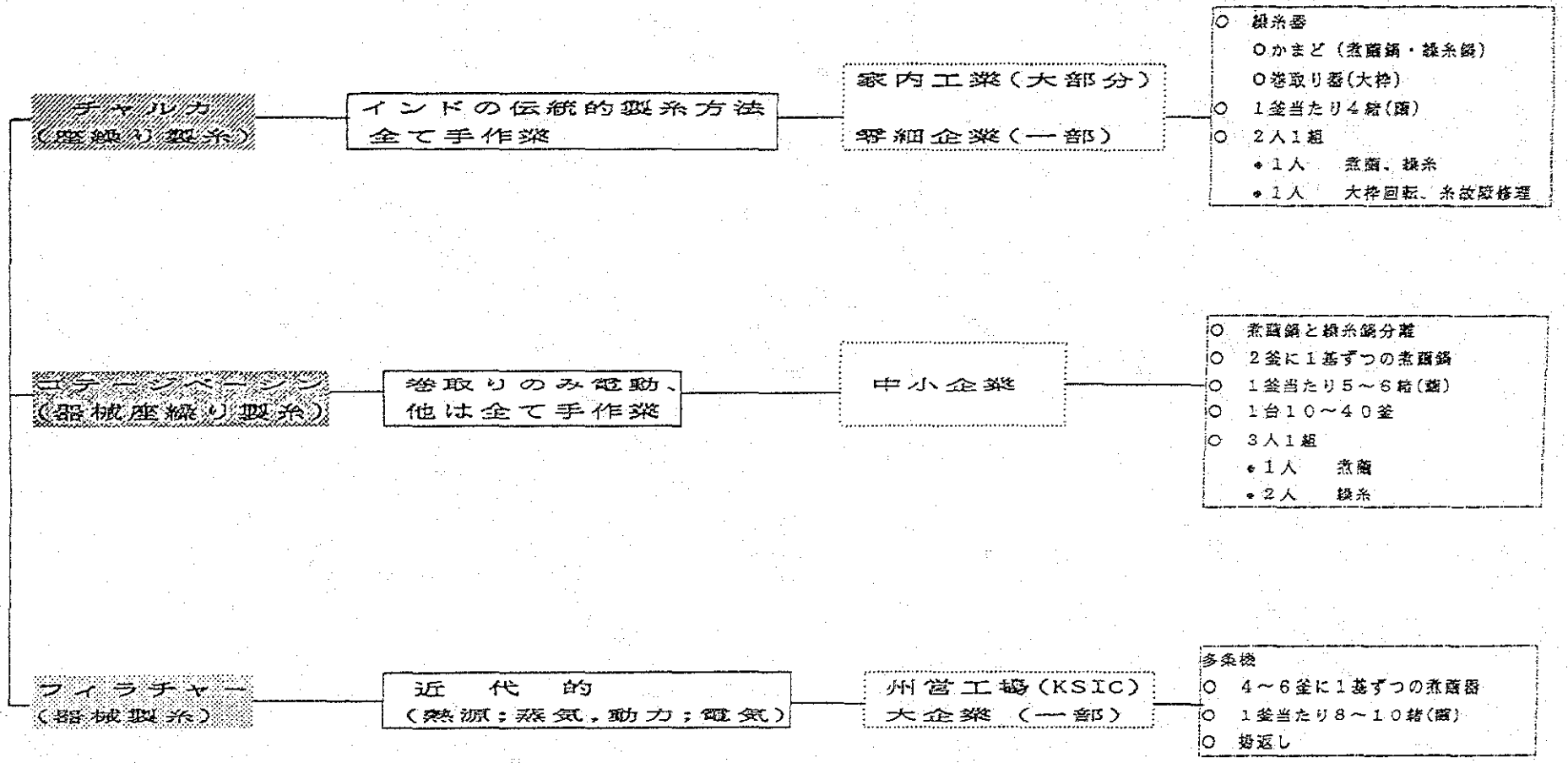
製糸能率は１日８時間当たり800g程度で、労賃は管理者25ルピー／日、煮繭工15ルピー／日、繰糸工18ルピー／日である。

③ 器械製糸（フィラチャー）

フィラチャーはいまだ生糸生産の５％にすぎず、大規模工場タイプのものが多い。カルナタカ州では大部分が州営工場（KSIC）である。

チャルカ、コテージベーシンと大きく異なり、熱源には蒸気、動力には電動機を用いる近代的なもので、繰糸機は６～10緒の立繰式又は座繰式の多糸機である。煮繭機は４～６釜に１基の割合で配置されており、繰糸は８～10粒の定粒繰糸で21中生糸が主体を占めている。

第７図　製糸業のタイプ


チャルカ
（座繰り製糸）
インドの伝統的製糸方法
全て手作業
家内工業（大部分）
零細企業（一部）
○　繰糸器
○かまど（煮繭鍋・繰糸鍋）
○巻取り器（大枠）
○　１釜当たり４結（繭）
○　２人１組
・１人　煮繭、繰糸
・１人　大枠回転、糸故障修理
コテージベーシン
（器械座繰り製糸）
巻取りのみ電動、
他は全て手作業
中小企業
○　煮繭鍋と繰糸鍋分離
○　２釜に１基ずつの煮繭鍋
○　１釜当たり５～６結（繭）
○　１台１０～４０釜
○　３人１組
・１人　煮繭
・２人　繰糸
フィラチャー
（器械製糸）
近　代　的
（熱源；蒸気，動力；電気）
州営工場（KSIC）
大企業（一部）
多条機
○　４～６釜に１基ずつの煮繭器
○　１釜当たり８～１０結（繭）
○　揚返し

以上、チャルカ、コテージベーシン及びフィラチャーの製糸業のタイプを整理すると第7図のとおりである。

課　題

① チャルカの労働条件が劣悪であること。

ア 煮繭と繰糸が分離していないため、繰糸工は常に熱湯の中で作業している。このため、繰糸工は低賃金の割には作業が厳しく、特に手の火傷等に悩んでいる。

イ "かまど"から発生する大量の煙により、これがチャルカ工場の労働者の健康に害を及ぼしている。特に労働者は女性、子供が大部分なので、この問題は1つの社会問題となっている。

ウ 更に、煙の発生によりチャルカ生糸の品質にも悪影響を及ぼすことが認められている。

② 改良（無煙）チャルカの開発、普及について

上記の理由により、中央蚕糸技術研究所（CSTRI)が無煙の改良チャルカを開発したが、1台2,500 ルピーの値段で価格が高くて現在ほとんど普及していない。

今後は普及が容易なもっと低価格の改良チャルカの開発を急ぐとともに、 CSB及び州政府は製糸業者に対して改良チャルカ購入のための融資、補助金等の助成を積極的に図るべきである。

③ コテージベーシンからフィラチャーへの転換促進

多化×二化性生糸の品質向上、作業能率を高めるには、現状のコテージベーシンからフィラチャーへの転換を CSB、州政府一体となって積極的に推進する必要がある。

④ 民間企業によるフィラチャーの育成、促進

現在、カルナタカ州においては、フィラチャーは独占的に州営工場（KSIC）が経営しており、このため製糸技術の改良に対する熱意がみられず、生糸の品質向上が図られていない状況にある。

今後、二化性生糸を一定量、しかも品質の優れたものを安定的に生産するためには、生糸の繊度を調節し、繰糸故障を最少にするような各種装置を有する半自動、望ましくは日本の製糸業者が使用している自動繰糸機を備えた民間企業のフィラチャーの育成、促進を図ることが重要である。

3－7 普及の現状及び課題

現　状

普及機関としては、 CSBの研究普及所（REC)及び州政府の技術サービスセンター(TSC) の二種類存在し、両者とも全く同様の機能を果たしている。

主な役割としては、

① 研究機関（CSR & TI, KSSDI)が開発した新技術を実証し、当該地域に見合った実用技術にアレンジして農家に普及啓蒙すること。

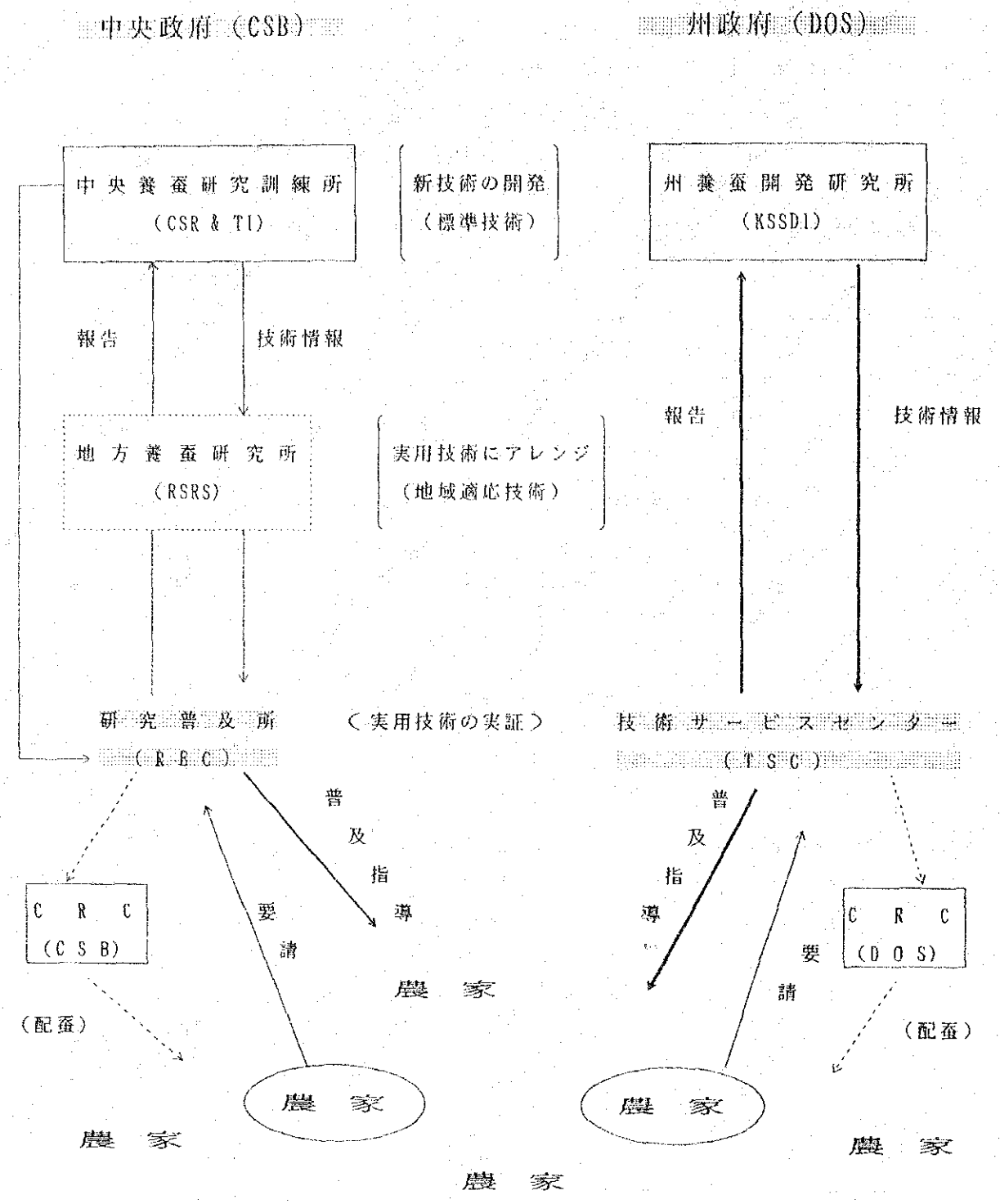
② 農家に対する一般的な養蚕技術の普及指導及び農家の研修を行うこと。

③ 地区、農家の直面している技術上の問題点、要望等を中央研究機関、地域養蚕研究所（RSRS）にフィードバックし、これら問題点の解決を図ること。

④ 稚蚕共同飼育所（CRC)を管理運営し、地区農家に定期的に蚕を配蚕すること。

以上の普及システムのフローチャートを示すと第8図のとおりである。

第8図 養蚕技術普及システム



次にBangaloro 群Bidraguppeの RECにおける普及活動の事例を紹介する。

ア　Bidraguppeには約30の集落があり、1集落は約10戸程度の農家から成り立っている。

（日本とは異なり、インドの集落は10戸程度の農家が1カ所に集合して生活しており、畑、桑園はその周囲に散在している。）

本 RECは 350～400 戸の養蚕農家を普及指導の対象としている。

イ　1つの集落と集落との距離は約5㎞程度で普及員は通常バイク又はジープ（2人1組）で巡回している。

1つの集落に対して2～3日おきに巡回指導しており、普及員1人は平均して1日当たり朝8時半から夕方7時半まで3集落を指導している。また、1農家、1蚕期に対しては平均3～4齢期に各々1回、5齢期に1回個別巡回指導（技術指導、作柄調査等）を実施している。

ウ　また、RECに地区農家を集めて蚕の飼育方法、桑の栽培方法等の映画を見せて養蚕技術の周知徹底を図り、更に研究所、普及所の職員を講師として養蚕技術、経営の講義等を通じて農家教育を実施している。

課　題

① CSB(REC)と州政府（TSC)による二重普及制度の弊害

REC と TSCの普及活動地域は原則的には区別し、両機関が重複しないよう調整されているはずであるが、実際には CSB、州政府の普及職員間の競争等もあり、同一地区に両者が普及活動を行う、いわゆる二重普及の事例が多く認められた。関係者の話によると、このため、RECとTSC との間による技術指導の不統一等により農家の間で色々なトラブル、混乱が生じており、このことが一層 RECとTSC との協力関係を難しくしているとのことであった。

② 農家の組合組織（農協）がほとんど存在しないこと。

今回調査した地区は一部を除き、農家の組合組織が存在していなかった。このため、農家個々が養蚕経営、技術等に対して多種多様な考え方を持ち、地区の共通目的意識が生まれず、結果的には地区農家の意志統一が図れないで円滑な普及活動ができにくい状況下にある。

③ 農家の教育水準が極めて低いこと。

農家の半数近く（ほとんど中・小規模農家）が文盲であるため、一部地域を除き、大半が口頭による技術指導を行っている。これではきめ細い技術指導は困難であり、更に新技術を農家に導入する際にも（例えば二化性蚕の飼育技術等）、現状では速やかに普及することは不可能であり、相当長期間を要するものと思われる。

④ 普及手段（バイク，ジープ等）が量的に大幅不足していること。

普及手段として必要不可欠なものにもかかわらず、実態は大幅に不足しており、普及活動に支障をきたしている。

⑤ 普及職員の諸手当、待遇等が十分に整備されていないこと。

一般的に普及所は都市部からかけ離れた農村地域に設置されており、普及職員は近くに病院、学校がない等の生活、教育環境に恵まれていない地域で生活している。

日本の蚕業技術指導所（普及所）もインドと比較すると生活環境等ははるかに恵まれているが、都会に比べると生活上の不便性があり、このため指導員（府県職員）に対して通常の給料の他に特別の普及手当て等が支給されている。インドでは日本のような普及職員への諸手当、待遇等が十分整備されておらず、これが背景にあるためか、普及職員は農家のために積極的に普及に取組む気持ちになっておらず、今よりも生活環境の良い職場（例えば中央の研究所等）への転勤を希望しているようであった。

以上のように、インドの普及制度は内部に多くの問題点を包含しており、これらを一挙に解決することは極めて難しいと考えられる。

例えば、農家の教育水準の低さは、農村部の人口増加、貧困及びカースト制度等の関係もあって10年や20年の期間ではとても解消できる問題ではない。（義務教育制度は一応インドの法律で規定されているにもかかわらず、農家の子供は小・中学校へは行かずに家内の養蚕の手伝いをしたり、近くのチャルカ工場に働きに出ているケースが多い。）

今後、普及制度関係を改善するとすれば次の事項が考えられる。

① 農家の組合組織（農協）を今後5年間を目標に各地区に設立するとともに、農家のリーダーを育成し、農協、農家のリーダーを普及活動の実動部隊として積極的に活用すること。

② 普及職員の諸手当、待遇等を改善し、彼らがもっと積極的に仕事に取組める職場環境を整備すること。

③ 普及手段（バイク，ジープ等）を最低限必要数だけ早急に整備すること。

④ 現在の二重普及制度は前述のとおり色々と問題があり、効率的な運営が行われていない。今後は、伝統的な繭生産5州においては普及機関を全て州政府の TSCに任せ、中央政府の RECは NSPに基づいて実施される新興養蚕12州に限定して普及活動に専念する方がより効果的であろう。

3－8 流通の現状及び課題

(1) 繭

現　状

農家で生産された繭は、州政府設立の公設繭市場（Cocoon Market)に持込み取引することが法律により義務づけられている。（州蚕糸業法； 1959 年）

それ以前は、繭の需要者である製糸業者は農家から直接又は仲買人から原料繭を入手していた。

農家、製糸業者は州内の繭市場で売買することが前述のとおり義務づけられているが、州外の農家、製糸業者も州政府からライセンス（パスブック）を取得すれば取引することが許される。

市場では各農家ごとに持込まれた繭の重量、品種等を受付け時に登録整理される。

（「Bidding Slip」と呼ばれる売買取引書に農家は登録番号、名前、住所、入荷繭重量及び品種等を記入し（正１枚，副２枚）、後に繭値が決まり売買成立時に州政府職員立合いのもと、売手、買手は各々サインして売買成立の証明書としている。）

繭値は競売人（州政府職員）の立合いのもと、セリ（Action）によって決められ、即日現金決済される。農家はセリで希望する繭値がつかなかった場合には再度（あと１～２回）アクションを行うことができる。

製糸業者も事前に市場に登録されており、買入れ当日必要な購繭量に見合う現金を入金しておき、売買が成立すると売手、買手ともに各々１％ずつの手数料を市場に支払い、これが市場運営費に当てられている。

繭質は買手（製糸業者）の手ざわりと視覚（長年の勘と経験）により判断している。繭値は繭の入荷時期、品種及び品質等によって変動するが、平均では多化×二化性品種は90ルピー／kg、二化性品種は 100～115 ルピー／kgで取引されている。

今回調査したKarnataka 州のRamanagaram 市場及びAttibele市場の実態は以下のとおりである。

ア　Ramanagaram 繭市場（糸繭用市場）

このマーケットは州職員33人、作業員89人によって運営されており、Karnataka 州の繭生産の20％を取扱う州内で最も規模の大きいもので、繭は州外からも多く入荷されている。

年間ほとんど無休（８月15日と１月26日の２日間のみ一斉休業）で、遠方からやって来る農家がいつでも繭を預けられるよう24時間開店している。

本マーケットには1,860 人の製糸業者が登録されており、１日当たり約60トンの繭需要があるが、実際の入荷量はその半分の30トン程度（取引額30万ルピー／日）で、現在需要が旺盛なため繭値は一般的に高い傾向にある。

セリ（Action）は最低70ルピー／kgから始め、10パイサの間隔で上げられ、１つの荷（ロット）に対して農家は３回までActionを行うことができる。各マーケットごとの毎日の繭値が新聞等で公表されており、農家によっては、この情報をもとに少々遠くても繭値の高いマーケットに売りに出すケースもある。

製糸業者は、チャルカ、コーテジベーシン、フィラチャーを問わず、いずれも市場で

原料繭を仕入れて繰糸を行なっている。

Ramanagaram の繭市場の実例を一括すると第９図のとおりである。

イ　Attibele　繭市場（二化性種繭市場）Attibeleの種繭市場は１日平均 150kg程度（１ヵ月約 4.5トン）の取扱量で規模は小さい）。二化性種繭（主にNB_4D_2 を扱い、NB_{18}は15％程度）のみを扱っており、繭値は平均して 100～130 ルピー／kgである。

種繭は法律により地域指定された特定の種繭生産地域から入荷されており、繭値は一般の繭市場（糸繭用）のセリによる方法で決めないで、１kg当たりの健蛹数（「繭１kg当たりの健蛹数に対する種繭単価表）により決定されている。

具体的な繭取引額の算定方法は以下のとおりである。

ア　入荷された繭の一部（500g）を州政府職員が抽出し、死ごもり繭数を調査する。

イ　死ごもり繭割合が10％以上ある荷（ロット）については、この調査時点で種繭用としての売買の対象から除外される。

ウ　次に、１kg当たりの健蛹数を換算し、第15表に示す「繭１kg当たりの健蛹数に対する種繭単価表」により、このロットに対する繭値を決める。

エ　最後に、入荷量、健蛹歩合及び繭値から取引額を決めている。

（例えば、入荷量13.7kg、健蛹歩合95.5％、繭値124 ルピー／kgであれば、取引額は13.7kg×95.5％× 124ルピー／kg＝1,624 ルピーとなる。）

上記算定方法では、死ごもり繭（死ごもり繭は蛹が死んでいるだけで、繭は繰糸が可能であり、チャルカ用の原料繭としての利用価値がある。）が価格に全く反映されておらず、農家は事実上その分だけ損をしている。

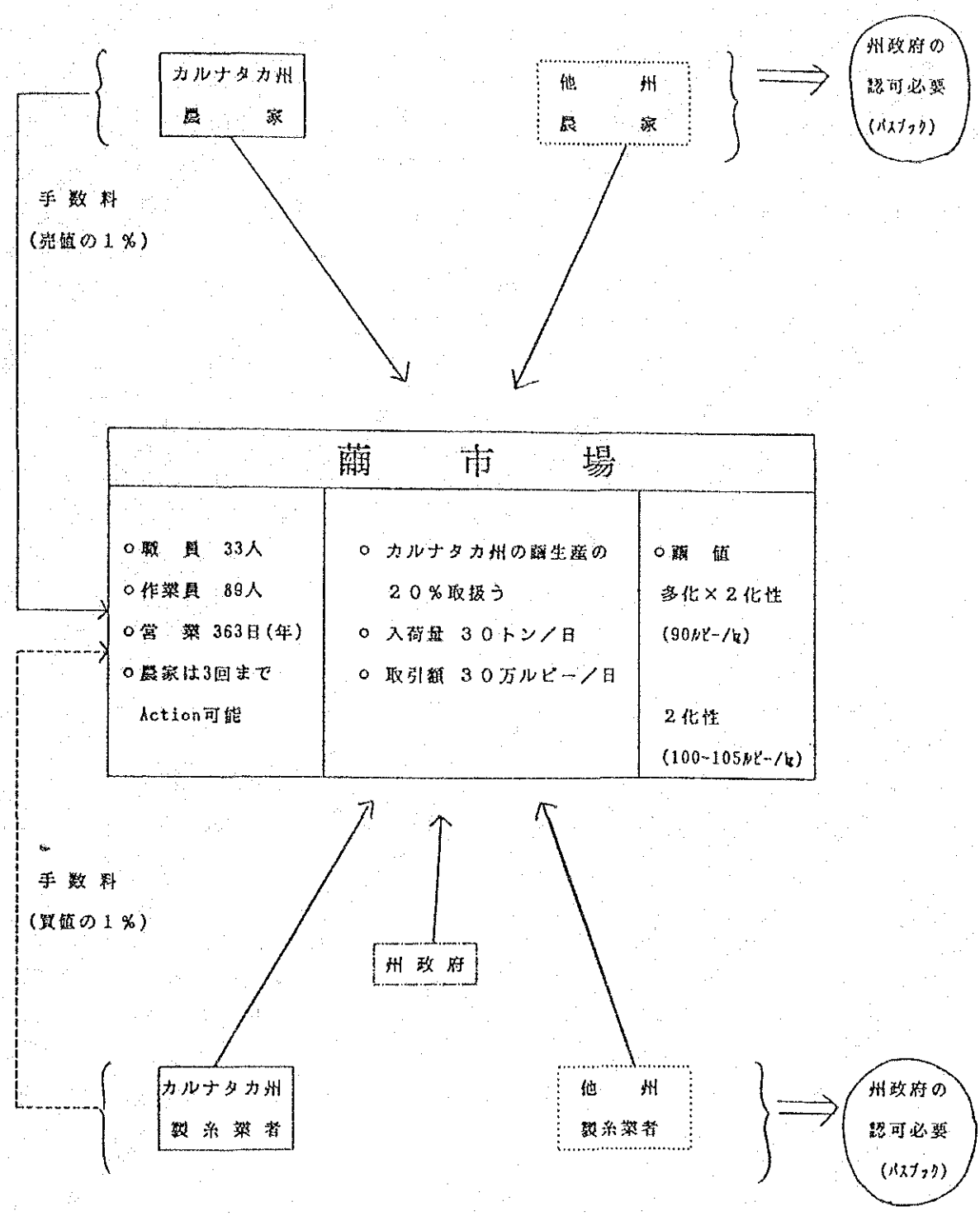
このため、Tamil Nadu州では死ごもり繭重量１kgに対して60～70ルピー州政府が農家に支給している。（上記の例では、死ごもり繭代金＝13.7kg×0.45％ ×60ルピー／kg＝370ルピーとなる。）

しかし、このAttibeleのマーケットでは死ごもり繭の代金まで農家に援助しておらず、死ごもり繭が比較的多く発生しやすい二化性種繭を前述の繭値算定方式では多化×二化性品種に比べそれほど利益があがらないということで、農家は二化性原種（種繭）をあまり積極的に飼いたがらない状況下にある。

（現実には、種繭農家は事前に自らが選繭して死ごもり繭割合を10％以下に荷繭を調整してから種繭市場へ入荷しており、その分だけ選繭の手間をかけている。）

第９図　繭市場の実例

（カルナタカ州，ラマナガラム市場）



第15表　種繭の単価表

（ルピー／kg）

番　号	繭1kg当たりの健蛹数	単　価
1.	525　以下	136
2.	526　－　550	133
3.	551　－　575	130
4.	576　－　600	127
5.	601　－　625	124
6.	626　－　650	121
7.	651　－　675	118
8.	676　－　700（標準）	115
9.	701　－　725	113
10.	726　－　750	111
11.	751　－　775	109
12.	776　－　800	107
13.	801　－　825	105
14.	826　－　850	103
15.	851　－　875	101
16.	876　－　900	99

課　題

① 繭質評価方法が科学的、合理的でないこと。

繭質は前述のとおり、買手（製糸業者）の勘、経験のみに頼っており、繭質評価方法は科学的、合理的でない。このため、買手による繭値の「買いたたき」の原因になる恐れがある。

日本では、繭取引がインドのような市場取引ではなく、農協と製糸業者団体との団体協約取引であり、受渡しの際に繭の一部を抽出して、これを公的機関（府県繭検定所等）で厳正かつ公正な品種検査を実施しており、繭値もその検査結果によって定まる仕組みになっている。

現在のインドの市場取引では日本で実施しているような徹底した繭質評価は極めて困難であるが、NSP基づいていくつかの繭市場に繭質検定機が導入される予定となってお

り、当面は最低必要な項目についての繭検査制度を確立し、繭質の向上を図る必要がある。

② 現在、「多化×二化性」と「二化性」の繭値に大きな差が設けられていないこと。

二化性繭は多化×二化性に比べ抵抗力が弱く、飼育が難しい上に、現行の繭値は多化×二化性とほとんど差がないため、農家は積極的に作りたがらない環境下にある。

今後、インドが二化性繭の生産を推進するためには、中央政府、州政府は現行の二化性繭値を大幅に上昇させることにより、農家にとって「魅力ある二化性繭値」を設定することが重要である。

③ 現行の繭市場は売買が全て現金決済の為、事務が極めて煩雑となっていること。

このため、今後は市場近くの銀行利用による伝票方式に改めて事務の簡素・合理化を図る必要がある。

(2) 生　　糸

現　状

製糸業者の生産した生糸は州政府管理の生糸交換所（SEC)に持ち込むことが法律により義務づけられている。

繭市場と同様に、生糸交換所も他州の買手（製糸業者）、売手（仲買人、撚糸業者、織物業者）は州政府からのライセンス（パスブック）を取得さえすれば、取引することが許される。

買手は買入れ当日、事前に必要な現金を生糸交換所に納入し、売買成立後、コンピュータ打出しによる決済書により精算し、この際、買手は１％の手数料を生糸交換所に支払い、売手に売買代金が現金で渡される。

（売手（製糸業者）は既に繭市場で買値の１％の手数料を支払っているため、生糸交換所では手数料を支払う必要はない。）

生糸の売値は繭市場と同様に、セリによって決められ、糸質評価は買手の目と手触りによる勘と経験により判断している。

生糸の取引価格は平均してチャルカ、コテージベーシンが 700～800 ルピー／kg、フィラチャーは 900～ 950ルピー／kgである。

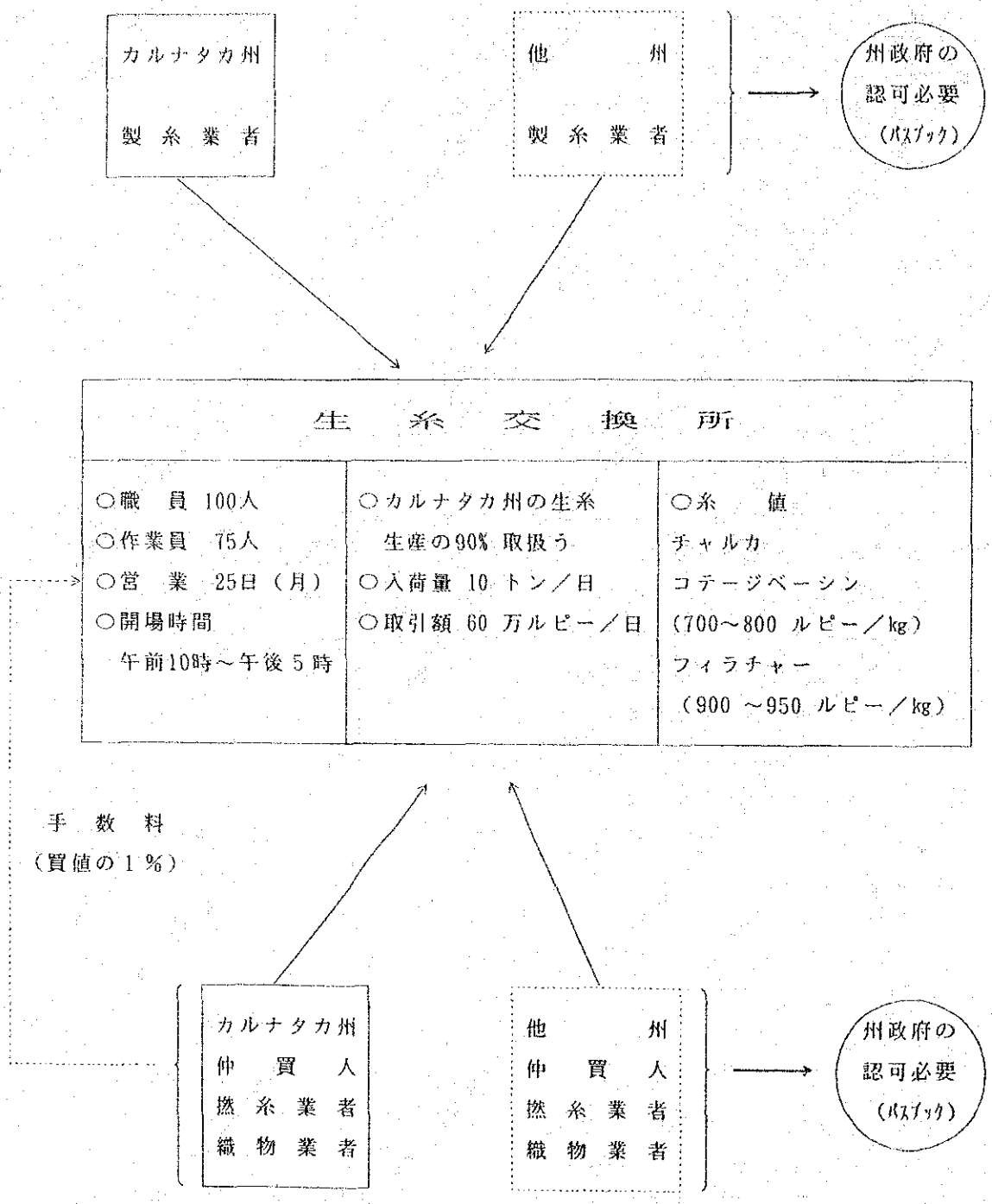
今回調査したBangalore の生糸交換所の実例を紹介する。

本生糸交換所は第１次のKarnataka 州プロジェクト（世銀融資）により1979年に設立され、州生産生糸の90％を取扱う大規模なもので、ここでは州職員 100人、作業員75人により運営され、１ヵ月に25日間営業（午前10時から午後５時まで開場）し、平均して１日の生糸入荷量は10トン、取引額は60万ルピーとなっている。

この生糸交換所の実例を一括すると第10図のとおりである。本生糸交換所では、買手からの１％の手数料により製糸業者に対して次に示す各種の援助対策を実施している。

第１０図　生糸交換所の実例

（カルナタカ州，バンガロール）



ア．指定駅から生糸交換所までの荷（生糸）の無料運搬

イ．売れ残った生糸の無料保管

ウ．銀行融資の利子補給（1/2 補助）

エ．製糸用機械の購入資金のための銀行融資を側面的援助（生糸交換所が製糸業者への保証人になる。）

課　題

繭と同様、生糸の品質評価方法が買手の勘、経験のみに頼っており、科学的、合理的でない。このため、買手による糸値の「買いたたき」の原因になる恐れがある。

ＮＳＰに基づいて、数ヵ所の生糸交換所に生糸検査室が導入予定になっているが、今後は輸出絹織物用に用いる生糸（二化性生糸）を対象に、日本が実施しているような生糸検査方法（当面は、最低限必要とされる項目を調査する。）を確立し、糸質の向上を図るべきである。

（インドには生糸検査制度がなく、今回のJICAプロ技協を通じて日本から生糸検査方法の技術協力を要請している。）

3－9　我国の技術協力

(1)　基本的考え方

農林水産省は、蚕糸に関する海外技術協力については、あくまでも我国蚕糸業の維持・発展を妨げないことを原則として、その実施に当たっては相手国の実情・協力内容等を十分に考慮して行うこととしている。

(2)　プロ技協の実施について

インドは中国に次ぐ世界第２位の生糸生産国ではあるが、国内需要が多く生糸は完全消費されており、海外への輸出実績はない。

今後も当分の間はインド人口の着実な増加による国内の旺盛な生糸需要（主に婦人のサリー用等）により今以上の生糸不足の状態が続くものと見込まれる。

このため、インドは引き続き大規模な国家養蚕開発プロジェクト（NSP)をたて、繭・生糸生産のための各種の振興対策事業を講じることとしている。

また、特に最近、中国からの上級生糸（経糸）の輸入がとだえたことも相まって、国内生産生糸の品質向上が大きな課題となっている。それ故、インドは二化性蚕による優良繭・生糸の生産に焦点を絞って我国のプロ技協の実施を強く要望している。

従って、今回、我国がインドに技術協力を行うことが直ちに日本の蚕糸業に対して甚大な影響を及ぼす可能性はほとんどないものと考えられる。むしろ、我国が前向きにプロ技協を実施することの方が、インド国民、インド経済の発展に少しでも寄与することによる

現在日本の置かれている国際的役割、使命に応えることにもなる。

以上により、我国はインドに対して協力可能な範囲でプロ技協を積極的に実施するべきであると考えられる。

(3) 協力可能な範囲

今回の調査を通じて、インド側が最も我国に求めていた技術協力はインドが今一番に緊急を要している二化性繭・生糸の生産体制確立に係るものであることが明らかになった。

更に、インドは二化性繭・生糸の生産に係る技術だけでなく、現在大部分が普及している多化×二化性繭・生糸の全体的な質・量のレベルアップを図るため、これらに関する技術及び蚕糸についての幅広い基礎研究から最近のバイオテクノロジーまで、つまるところは蚕糸技術に関して世界で最も進んでいる日本から全ての技術を獲得したい考えである。

このようなインドの我国に対する技術協力の考え方に対して、協力可能な範囲を整理すると次のとおりである。

我国の協力可能な技術協力範囲

ア．二化性繭・生糸の生産技術に係るものに限定すること。

我国は二化性しか扱っておらず、インドから多化×二化性に関する技術協力の要請を受けても、これの研究蓄積が全くないため、対応が不可能である。

イ．協力分野は基礎研究よりも実用研究（技術）に重点を置くこと。

これの理由としては、

a．インド側が強く要望している二化性繭・生糸の生産体制をプロ技協の実施期間中（5年間）に確立し、更に最近各方面からプロ技協終了時の評価のあり方等について論議されている折、5年間の技術協力で達成可能な目標を設定するためには、生産に直接結びつかない基礎研究よりも、今インドの技術サイドで最も早期に必要とされている実用研究（技術）に重点を置いた協力を行うのが適切である。

b．我国の研究機関である蚕糸・昆虫農業技術研究所、各県蚕業試験場等は、日本の蚕糸業の生産基盤縮少の影響等により、長年にわたる機構改革、整理合理化等を通じて蚕糸研究部門の大幅縮少、研究者の定員削減、後継研究者不足等厳しい状況下にある。

このため、インドから要請のあった基礎研究分野（蚕の栄養生理学、蚕遺伝学、蚕種生理学・発生学等）についての長期専門家派遣は我国の試験研究機関の組織体制、限られた人材等を考慮すると極めて困難であろう。

基礎研究分野で協力できるとすれば、インド研究者の受入れ程度が可能であるが、インドが要請している規模の研修生受入れは困難である。

c．基礎研究を主体とする技術協力は、結局はカウンターパートである研究者個人の知識取得のみにとどまり、研究者個人の地位向上のために利用されるのみに終わる可能

性が大であり、下部（普及員、農家）への技術移転は難しいものと考えられる。

本来、基礎研究については、熱帯農家研究センター又は大学等が実施しているような共同研究で行うのが本来の筋であろう。

d．実用研究（技術）分野に対しては、主に最近、試験研究機関を退職した技術者を中心とする優秀かつ豊富な人材に恵まれており、十分インドの要求に対応することができる。

事実、これまでも各国に対する蚕糸の海外技術協力も上記技術者による長期専門家派遣を中心として一定の成果を収めてきた。

ウ．協力範囲は二化性繭・生糸に係る実用技術を中心とし、最終目標はモデルファームによる二化性繭・生糸生産システムの実証・展示までとする。

技術協力の成果をあげ、インド研究者、技術者にその内容を理解、納得させる最も有効な手段は、協力分野の成功事例、成果を「目に見える形」にすることであり、その意味でモデルファームによる実証・展示という協力方法は最善である。しかも、実際、普及に移すに当たっては、これが普及員、農家への研修の場（普及の核）として活用できるし、結果的に二化性繭・生糸の生産に直に結びつくものと考えられる。

ただし、プロ技協の協力範囲を普及まで含めた場合、インドの普及制度の多くの問題点、二化性繭・生糸の生産に係る行政上の体制が整備されていない現状に鑑み、生産現場（農家等）に一定の成果を挙げることは程度によるが一般的に困難であろう。

普及の問題はインド自身の問題として、我方は改善方策の助言程度とし、解決はインドが自ら行うべきものである。

(4) 各技術協力分野

インドの生産現場（蚕種製造所、稚蚕共同飼育所、農家等）の技術レベルは一般的に極めて低く、一言で言えば基本技術の励行が徹底しておらず、これが生産力及び品質低下の主たる原因になっている。

二化性繭・生糸の生産体制を確立するためには、今回インド側から要請のあった協力分野のうち、①蚕育種②育蚕③蚕種製造④蚕病学⑤繰糸⑥生糸検査についての協力を行う必要がある。（短期・長期派遣専門家による技術協力）また、これまでインド側から直接の要求はなかった「栽桑」分野についても協力が必要と考えられる。

現状のインドの生産現場における実状を踏まえ、二化性繭・生糸の生産体制を確立するために、我国が技術協力可能な主要内容は以下のとおりである。

ア．　蚕育種分野……　二化性蚕品種の育成研究

イ．　育蚕分野……　二化性蚕の標準育蚕技術（飼育マニュアルの策定）

ウ．　蚕種製造分野……　販売用蚕種の大量製造技術

（バラ種用蚕種製造、浸酸処理技術）

エ．　蚕病学分野……　軟化病、硬化病等蚕病予防技術及び従来型（最先端技術を除く）早期蚕病診断法

オ．　栽桑分野……　二化性蚕に適する桑の栽培方法、収穫技術、稚蚕用、壮蚕用桑園栽培技術

カ．　繰糸分野……　二化性繭の標準的繰糸技術

キ．　生糸検査分野……　二化性生糸の標準検査技術

ただし、繰糸、生糸検査分野については、二化性繭・生糸が一定量生産できる体制が確立する目処がついてから協力実施するべきである。（事業開始3年目頃から協力）

上記技術協力分野のうち、養蚕に係るもの（蚕育種、育蚕、蚕種製造、蚕病、栽桑分野）については中央養蚕研究訓練所（CSR & TI）に、製糸に係るもの（繰糸、生糸検査）は中央製糸技術研究所（CSTRI)をプロジェクトサイトとして協力実施する形態が最も効果が上るものと考えられる。

二化性繭・生糸生産の実証、展示のモデルファームは、養蚕関係（蚕種製造所、桑園、飼育施設等）は CSR & TI に、製糸関係（繰糸施設、生糸検査所）は CSTRIの研究所内又はその付近に設置（費用はインド側負担）して濃密指導を行うことが適切であろう。更に、長期派遣専門家は、プロジェクトサイト付近の稚蚕共同飼育所、地域養蚕研究所、研究普及所、蚕種製造所等の各生産・普及機関に対しても時間的な余裕があれば出張指導という形での協力が考えられる。

（今回の調査で、インド側は上記生産・普及機関についても専門家による技術指導等の要請をしていた。）

また、北部のJammu & Kashmir 州等の二化性繭生産地域の研究機関等についてもインド側の要請に答える意味で年1～2回程度の出張指導で協力できるものと思われる。

以上、技術協力（長期派遣専門家活動）のフローチャートを示すと第11図のとおりである。

(5)　留意点

①　プロ技協と NSPとの事業範囲の明確化

インドはプロ技協及び世銀資金等に係る事業とを区別する考えはあまり持っておらず、日本に対して全ての技術協力を望んでいる。

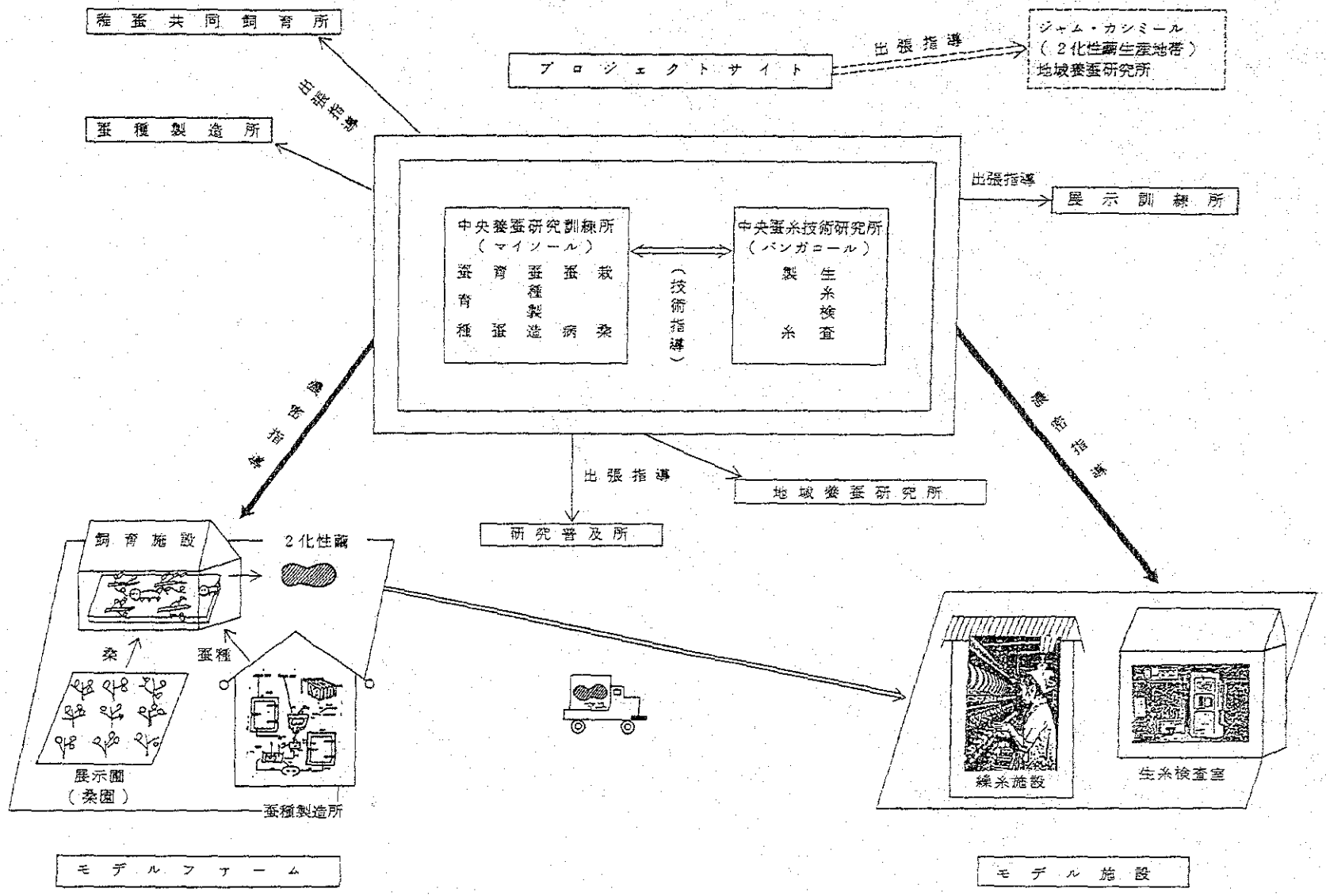
従って、両方の事業に係る範囲を明確に区分、調整をしておかないと、実際に事業を開始した場合、現地での混乱が生ずる恐れがある。

②　プロ技術及び NSP（世銀資金等）による派遣専門家間の待遇面等の調整

今回、インドは蚕糸の基礎研究から実用技術まで幅広い技術協力を日本に要請している。

プロ技協で協力が得られなかった分野、更に協力が得られても専門家の人数が不足し

第11図　ＪＩＣＡ技術協力－－長期派遣専門家活動フロチャート（案）



ている分野に対しては、当然のことながら第1期 Karnataka州プロジェクトで行ったような日本政府を通さない別ルート（民間コンサルタント等）から、世銀等の豊富な資金力を使って日本人専門家を招へいしてくるものと思われる。

この際、JICA、世銀資金等による日本人派遣専門家間で待遇面での格差があれば、トラブルの原因になり、効率的な技術協力を実施することも困難となろう。

従って、インドとの技術協力の具体的な段階においては、この点についても十分に調整する必要がある。

③ インド研究所内のルール（研究カースト制度）と日本人派遣専門家との関係

一般的に、インドの研究者は大部分がドクターであり、プライドが極めて高い。このため、例えば、桑摘み、蚕飼育、蚕種製造、蚕具洗い等の養蚕作業は自ら行わないで人夫に全てまかせているのが実情であり、研究者は「汚い仕事」をしないことが研究所内のルール（研究カースト制度）になっている。第1期 Karnataka州プロジェクトにおいて、日本人専門家とカウンターパート間で上記の事項についていくつかのトラブルがあったことを聞いている。

しかし、1つの技術、例えば「蚕品種育成」に関する技術を本当に習得したいのであれば、カウンターパート自らが上記の「蚕品種育成に関する一連の養蚕作業」を行うことが必要不可欠であり、プロ技協の開始に当たっては、インド側にこの点を強く言っておく必要があろう。

〔調査結果報告〕

蚕　糸　研　究

農林水産省
蚕糸・昆虫農学技術研究所
松本支所耐性蚕育種研究室
真野保久

第４章　蚕糸研究

４－１　調査の主点

インド養蚕の近代化は独立後1951から始まった数次にわたる５ヵ年計画の推進によって行われている。特に第２次５ヵ年計画の始め（1957年９月～12月）にコロンボ計画により日本から派遣された養蚕専門家田島弥太郎博士の「Report on Sericulture Industry in INDIA」に基づき蚕糸業関係の組織、養蚕州ごとの養蚕の推進、国立の専門研究所及び研修所の設置等について努力した結果が、現在インドの繭及び生糸の生産を世界第２位の生産国にまで発展させたものである。その為もあってインド国の我が国に対する技術援助の期待も並々でないことが感じられた。

インドの蚕糸関係研究所もこの田島博士の提言により、先ず1961年にマイソール州の寄付により設立されたCentral Sericultural Research and Training Institute (Mysore) 及び1964年にウエストベンガル州の寄付により設立されたCentral Sericultural Research and Training Institute (Berhampore) 並びに同年設立のCentral Tasar Research and Training Institute (Ranchi)により蚕糸関係全般についての試験研究が行われるようになり、その後順次原蚕種試験地等が設けられた。さらに、近年第１次の世界銀行（W.B.）の融資を得て、Central Silk Technological Research Institute (1983)やNational Silkworm Seed Project 、Karnataka State Sericulture Development Institute (1980)等が設置された。

今回の長期調査ではこれらのうち、Central Sericultural Researhc and Training Institute (CSTRI)（中央蚕糸研究・訓練所）、Central Silk Technical Research Institute (CST&RI)（中央製糸技術研究所）Karnataka State Sericulture Development Institute (KSSDI)（カルナタカ州養蚕開発研究所）を調査したのでその概要を報告する。

４－２　Central Sericultural Research and Training Institute (Mysore) (CSR&TI)

Central Sericultural Research and Training Institute (Mysore) は現在 Srirampura Manandavadi Road Mysore-570 008 に設置されており、Internatioinal Center for Training and Research in Tropical Sericulture (ICTRTS) が併設されていた。

(1)　研究組織

本所には４部 15 研究室と、研究支援部門として管理及びコンピューターセンター、Hindi Section が設けられている。

研究支所　[Regional Sericultural Research Station (RSRS)] は Bangalore, Chamarajanagar, Coonoor, Salem, Anatapurの５ヵ所に設置されている。

研究普及所 [Research Extention Center (REC)] は25ヵ所（外に野蚕の指導所が４ヵ

所）設置されていた。

これらを構成する研究スタッフは第１表の通りであり、全スタッフ 708名で、この内研究員は 219名（内Dr.79 名）、研究補助員 249名、研究支援部門 246名となっている。

第1表　CSR&TIの構成員表
Central Sericultural Research & Training Institute, Mysore

Staff Position as on July, 1989.

Cadre	Main Institute	RSRS/RECS	Total
	ABSTRACT		
Research Staff	111	102	213
Technical Staff	103	146	249
Administrative Staff	137	109	246
Total	351	357	708
	RESEARCH STAFF		
1. Director	1 (1)	--	1 (1)
2. Joint Director	3 (1)	3 (3)	6 (4)
3. Deputy Director	8 (2)	1	9 (2)
4. Sr. Res. Officer	32 (7)	34 (3)	66 (10)
5. Sr. Res. Assistant	64 (33)	64 (29)	128 (62)
6. Comp. Prog.	3	--	3
Total	111 (44)	102 (35)	213 (79)
	(Figures gliven in parenthesis are Doctorates)		
	TECHNICAL STAFF		
1. Tech. Assistant	20	18	38
2. Sr. FCLA	43	55	98
3. FCLA	26	53	79
4. Sk. FCLA	--	11	11
5. Laboratory Attendant	9	2	11
6. Reeler/Spinner	5	7	12
Total	103	146	249
	ADMINISTRATIVE STAFF		
Admn. Staff	137	109	246

(2) 各研究室の研究課題

◎栽桑部

a. 桑遺伝育種（灌漑桑園技術）研究室

桑の遺伝資源の収集と保存、桑品種の改良（自然授粉による交雑育種と人為授粉による交雑育種並びに突然変異育種）、桑の組織培養、改良品種の収穫量調査。

b. 桑遺伝育種（無灌漑桑園技術）研究室

桑の遺伝資源の収集と保存、耐旱性桑品種の育成（自然授粉による交雑育種と人為授粉による交雑育種並びに突然変異育種）、多収性桑品種の純系淘汰及び倍数体育種、改良品種の収穫量調査、耐塩性桑品種の評価。

c. 桑栽培研究室

灌漑条件下での桑の栽培、無灌漑条件下での桑の栽培、有機質肥料の研究。

d. 桑病理研究室

桑の葉の病気の発生と制御に関する研究、耐病性桑品種の評価、根腐れ病の研究。

e. 土壌化学研究室

アルカリ性土壌及び酸性土壌の研究、土壌の肥沃度の評価、微量要素の効果、施肥と桑の品質及び収量の関係、土壌条件と桑の葉の栄養価、土壌と桑葉の依頼分析、耐塩性桑品種の改良。

◎養蚕部

a. 二化性蚕育種研究室

二化性蚕育種素材の保存、強健性二化性蚕品種の育成、育成蚕品種の適応試験、限性品種の導入、二化性蚕多収性品種の育成、ダイアレルクロスの研究。

b. 多化性蚕育種研究室

多化性蚕遺伝資源の保存、強健・多収多化性蚕品種の育成、組合せ能力の研究、限性多化性蚕品種の育成、強健性多化性白繭蚕品種の育成、突然変異の誘発、地域適応性試験。

c. 蚕遺伝研究室

品種評価法の研究、多化性蚕と二化性蚕の強健性の遺伝、蚕卵の走査電子顕微鏡による研究（家蚕と野蚕）。

d. 蚕生理研究室

家蚕の栄養学、ホルモン、繁殖法、多化性蚕蛆の生理学的防除。

e. 育蚕技術研究室

新養蚕技術の研究、地域的素材利用による催青法の研究、地域的素材利用による蚕室及び上蔟器の研究、４Ｐ（原原原原蚕種）の飼育。

f. 昆虫学研究室

桑虫害の化学的防除。多化性蚕蛆の薬剤散布による防除及び天敵昆虫による防除。

g. 蚕病研究室

蚕のウイルス及び細菌病、消毒法の研究、糸状菌病の研究、微粒子病防除の研究。

h. 蚕種研究室

蚕種製造所における品種別蚕種製造法、蚕種保護法、二化性蚕×多化性蚕蚕種の浸酸と冷蔵法（人工越冬法）、光周期と羽化リズムとの関係、蚕種の催青法。

◎製糸部

改良された多条繰糸機と座繰り繰糸機の検討、チャルカ繰糸機の改良、製糸家の規模別繭乾燥機の試作、多化性及び二化性繭または交雑種繭の乾繭、煮繭と繰糸の標準化研究、検定繰糸、生糸検査。

◎研修部

1) International Center of Training and Research in Tropical Sericulture, INDIA (ICTRETS) の研修

熱帯養蚕の大学卒業者のコース（国内外８ヵ月）、熱帯養蚕の専門家コース（国内外14ヵ月）、実務者コース（４週間）、オリエンテーションコース、F.A.O プログラム（２ヵ月）の５コースがある。

2) CSR&TIの研修

大学卒業者のコース(15 ヵ月）、短期学卒者コース（６ヵ月）、実務者コース（４週間）、初任者集中コース（１ヵ月）、二化性養蚕の実務者コース（１週間）、研修旅行の６コースがある。

◎統計とコンピューターセンター

試験計画のレイアウトとデザイン、統計解析、データー解析。

◎RSRS

栽桑、養蚕に関する実用試験（CSR&TIの研究成果の大規模試験）、農家の研修。

◎REC

農家の技術的指導及び栽桑、養蚕に関する実用試験。

(3) 研究の現状

a. 栽桑部関係

約 400種の桑の系統を保有しており、種々の育種法により新品種の育成を行なっており、近年 S30, S36, S41, S54 の４品種の育成に成功し現在RSRS及び RECで普及に移す前の圃場試験を実施している。しかし、現在の普及品種は灌漑桑園地帯では20数年前に発見されたK2(M5)であり、無灌漑桑園地帯ではローカル種が殆どであった。だが、無灌漑桑園地帯用品種の育成では桑葉の水分蒸散率の少ない耐旱性系統を選抜するなどイン

ドに適した研究手法も取り入れられていた。桑葉並びに桑樹の病気、害虫の研究も進み一部防除薬剤も実用化されていた。桑園土壌の研究も行われ、農家の土壌診断、施肥法の改善指導などの面で実用化が進んでいた。なお、桑の葯培養の研究など新しい研究手法も取り入れられていた。全般的にみて技術レベルはかなり高いと思われた。

b. 養蚕部関係

173 種の二化性蚕系統と 6 種の多化性蚕系統を保存すると共に多数の育成系統があり、育成中の蚕品種では二化性蚕14系統と多化性蚕 7 系統が実用的に有望なものとして検定試験が行われていた。しかし、現在の実用品種は多化性蚕のピュアマイソールと二化性蚕のNB4D2, NB18(日本種型), NB7, KA（中国種型）の 5 品種であり、交雑種としては多化性×二化性のF_1がカルナタカ州繭生産の98%を占めている。無潅漑地帯向けの蚕品種として多化性の毛羽の少ない系統（PM系）及び白繭系統の育種も行われていた。また、蚕品種別蚕種製造法の研究、二化性蚕種の浸酸法の研究も行われていた。

育蚕関係では稚蚕共同飼育法、壮蚕飼育法のほか簡易催青室、農家の資力に応じた蚕室の設計とモデル蚕室の展示、熱帯養蚕地帯特有の多化性蚕蛆の予防研究（防除薬剤、天敵昆虫 4 種類）、各種蚕病についても防除法、防除薬剤、蚕室蚕具の消毒法の研究等が実施されていた。この分野でも全般的にみて技術レベルはかなり高いと思われた。

c. 製糸関係

大きな研究は CSTRIで行うので、小規模の研究と研修生の研修場所として利用していると説明を受けたが、規模別熱風乾繭機、チャルカ繰糸機の改良（揚げ返しとのコンビ）等は良い研究と思われた。

d. 研修部

TCTRETS ではベトナム、カンボジヤ、ラオス、タイ、マレーシヤ、スリランカ、ザンビヤ、ウガンダ、ケニヤ、パキスタン、アフガニスタン、ラテンアメリカ、中国（南部）等からの研修生が研修を受けていた。研修内容は蚕の育種と遺伝、蚕種製造技術、蚕飼育技術、蚕病理学、桑栽培法、桑育種と遺伝、製糸法、組織とマネージメント、製糸と製織の技術、養蚕の組織とマネージメント等多岐にわたっていた。

CSRTI での国内研修では丁度初任者研修と農民の研修が行われていた。

e. RSRS

カルナタカ州にあるRSRSは CSRTI の中・大規模試験地であったが、ウッター・プラデッシュ州のMajra にあるRSRSは桑栽培法、桑病理、蚕育種と遺伝、蚕病理、蚕生理、蚕種農家の技術指導など養蚕全般の研究を行っていた。特に蚕品種では独自の二化性交雑種を選定して普及に移す準備を行なっていた。また、この州では一年に 4 回飼育するうち 1 回は多化性を 1 回は多化性×二化性を、2 回は二化性を飼育させていた。この他帆布を利用した簡易蚕舎の研究も行われていた。

f. REC

REC の職員は環境的に良くないところ（病院や学校が近くにないところ）でも頑張っていた。しかし、州の指導所のないところには、必要不可欠であるがカルナタカ州のように州の指導所のある所ではどうするかが、今後の問題である。

(4) 研究サービス

a. Indian Journal of Sericulture （年２回）

b. Seridoc （年４回）

c. Mulberry culltivation as high bush and small tree in hilly regions

d. Guidelines for raising mulberry saplings on commercial scale

e. CSRTI Newsletter（年４回）

f. ICTRETS News（年４回）

g. Extension pamphlets

h. CSRTI Annual Report

i. その他

(5) 我が国の技術協力

a) 全般的に研究者個々のレベルは高く、研究内容も直接農家のためになるものに重点が置かれ、一部基礎研究も取り入れられている点等研究管理は行き届いている様に思われた。しかし、多くの研究者が自身の研究に自信が持てるように適切なアドバイスをする必要があり、このような分野での技術協力が最も効率的であると判断した。

ただし、調査員の専門である蚕育種の面でみると、15年前にF.A.O のコンサルタントとしてこの研究所に来たとき、殆どの蚕品種が中国種型（卵型）であったので日本種型（俵型）の蚕品種の育成が必要であると提言したが、その提言に従い多くの日本種型の蚕品種が育成されていた。その反面中国種型の蚕品種に良いものが少なく、1953年にコロンボ計画で派遣された原田忠次博士が育成した「KA」が現在でも実用品種として使用されている点から考えると、研究を一方向のみに進めるのでなく多面的に行うことも必要であることを指導する必要があるようにも思われる。

第２表　育成蚕品種の多地域共通試験

Table-2 : PERFORMANCE OF MLT BREEDS AT CSRTI, MYSORE
(Av. of 2 trials) (* Control)

Breed	Eggs/ dfl	Hatch-ing %	L.D. D:H	BRR NO.	BRR Wt(Kg)	SC Wt(g)	SS Wt(g)	SR %
36 PC	496	86.4	27:07	7211	11.267	1.62	0.35	21.6
SH6	467	96.7	26:17	7991	11.284	1.45	0.30	20.7
JSV6	460	89.4	26:11	6425	9.625	1.56	0.33	21.2
S2	440	90.9	26:16	7491	11.643	1.57	0.32	20.4
CG1	445	93.8	26:17	7373	11.681	1.55	0.33	21.3
NB1	534	95.9	25:16	7267	10.406	1.56	0.30	19.2
NN6D	535	98.1	24:21	7802	11.380	1.43	0.27	18.8
CP1B	525	90.3	26:08	6421	9.923	1.55	0.31	20.0
NB18 *	491	96.0	27:13	7236	12.915	1.77	0.36	20.3
NB4D2 *	513	94.8	27:12	7141	12.367	1.70	0.35	20.6
NB7 *	469	97.5	26:19	8503	14.201	1.64	0.35	21.3
KA *	501	92.7	27:08	8319	14.169	1.72	0.34	19.8

第3表　二化性中国種型（卵型）の成績

Table-3 : PERFORMANCE OF OVAL BIVOLTINES

Breeds	Av. of trials	Eggs/ dfl	Hatch-ing	L.D. D:H	ERR NO.	ERR Wt(Kg)	SC Wt(g)	SS Wt(g)	SR %
CSV1	4	524	95.2	25:20	6913	10.767	1.56	0.30	19.2
CSV2	3	569	93.5	24:21	6611	9.317	1.41	0.29	20.6
CSV3	3	540	97.7	23:17	6598	9.938	1.51	0.30	19.7
CSV7	4	479	84.8	24:14	8749	15.778	1.80	0.34	18.9
CSV8	4	466	93.5	24:17	8728	15.654	1.79	0.35	19.6
CSV32	2	500	95.1	24:09	9617	13.339	1.39	0.24	17.3
CSV33	2	622	96.4	24:12	9659	15.762	1.63	0.32	19.6
CSV48	2	572	92.7	25:03	9783	18.237	1.86	0.38	20.4
S9	4	535	94.0	24:05	8637	13.602	1.58	0.29	18.4
S10	4	493	93.5	24:08	8153	13.173	1.62	0.31	19.2

第4表　二化性日本種型（俵型）の成績

Table-4 : PERFORMANCE OF DUMB-BELL BIVOLTINES

Breeds	Av. of trials	Eggs/ dfl	Hatch- ing	L. D. D:H	ERR NO.	ERR Wt(Kg)	SC Wt(g)	SS Wt(g)	SR %
JSV1	3	469	92.1	23:17	7650	12.245	1.60	0.30	18.8
JSV2	3	490	97.5	25:20	6840	10.953	1.60	0.32	20.0
JSV5	3	480	91.4	24:07	7626	11.509	1.51	0.29	19.2
JSV6	5	465	89.1	24:16	7096	11.452	1.61	0.32	19.9
JSV7	4	563	96.3	23:18	6366	9.649	1.52	0.26	17.1
JSV8	3	494	93.4	24:16	7223	11.243	1.56	0.30	19.2
JSV9	3	536	92.9	22:20	7189	11.900	1.66	0.34	20.5
JHS2	2	514	96.6	23:15	5327	9.632	1.81	0.35	19.3
S2A	5	509	96.4	23:20	7553	12.773	1.69	0.32	18.9
NB4D2 *	5	507	93.1	25:13	7424	12.610	1.70	0.34	20.0
NB18 *	5	501	90.8	25:16	6617	11.241	1.70	0.33	19.4

第５表　多化性×二化性交雑種の成績

TABLE 5. MU HYBRIDS AND PM HYBRIDS PERFORMANCE (Oct-Nov.88)

Combination	L.D. D:N	NO.	ERR Wt(Kg)	SC.Wt (g)	SS.Wt (g)	SR %
		MU1 Combinations				
MU1 × KA	23:06	9500	18.277	1.924	0.368	19.1
MU1 × NB7	23:06	9155	17.777	1.942	0.374	19.2
MU1 × NB18	23:06	9855	18.444	1.871	0.369	19.7
MU1 × NB4D2	23:06	8611	16.500	1.916	0.373	19.5
		MU11 Combinations				
MU11 × KA	23:06	8911	17.333	1.945	0.345	17.7
MU11 × NB7	23:06	9466	19.223	2.031	0.382	18.8
MU11 × NB18	23:06	9544	17.833	1.868	0.356	19.0
MU11 × NB4D2	23:06	9811	19.666	1.997	0.394	19.7
		MU303 Combinations				
MU303 × KA	23:06	9166	17.612	1.921	0.380	19.8
MU303 × NB7	23:06	9766	18.722	1.917	0.385	20.1
MU303 × NB18	23:06	9900	18.777	1.997	0.373	18.7
MU303 × NB4D2	23:06	9033	17.333	1.919	0.405	21.1
		Combinations (Contorl)				
PM × KA	23:06	9422	18.778	1.993	0.399	20.0
PM × NB7	23:06	9611	18.999	1.977	0.354	17.9
PM × NB18	23:06	9299	16.944	1.822	0.340	18.2
PM × NB4D2	23:06	9144	16.611	1.817	0.335	18.4

第6表　夏蚕用二化性蚕品種の成績

Table-6 : PERFORMANCE OF HR LINES

Breeds	Av. of trials	Eggs/ dfl	Hatch-ing	L.D. D:H	ERR NO.	ERR Wt(Kg)	SC Wt(g)	SS Wt(g)	SR %
HR4	5	524	93.4	23:05	8358	13.426	1.61	0.28	17.4
HR4 × HR2	4	581	97.2	23:12	8938	16.775	1.88	0.29	15.4
HR2 × HR4	4	610	97.7	23:11	8880	16.375	1.84	0.29	15.8
HR27B	4	532	94.4	23:22	8548	11.934	1.40	0.21	15.0
HR38	3	477	90.9	23:12	9090	12.451	1.36	0.24	17.6
HR39	3	409	88.2	22:22	9224	14.521	1.57	0.29	18.5
HR40	2	537	92.1	24:21	8786	14.396	1.64	0.29	17.7
HR41	2	619	97.7	24:02	8960	13.061	1.46	0.25	17.1
HR29	5	487	96.1	23:19	7800	11.831	1.52	0.26	17.1

第7表　蚕品種別生糸のセリプレン検査成績

Table-7 : SERIPLANE TEST CHARACTERISTICS OF RAW SILK REELED FROM DIFFERENT RACES.

Race	Evenness	Low even-ness %	Clean-ness %	Neatness	Low neatness %
PM	88.73	75.00	98.32	77.05	61.25
PM × HM	82.42	77.50	98.88	81.67	71.67
PM × NB18	86.29	80.75	99.02	84.99	79.75
NB4D2 × PM	89.04	85.50	98.99	83.65	79.16
NB18	86.73	81.66	98.51	83.97	76.62
NB7 × NB18	88.00	83.33	96.96	87.76	80.33

b) CSR&LTIで希望している供与機材

1. 蚕飼育用自動恒温恒湿装置
2. 自動繭秤量（演算）装置
3. クリオスタット（電子顕微鏡のための凍結超ミクロトーム）
4. 蚕飼育用無菌装置
5. DNA シーケンサー（量的遺伝研究のためのDNA 電気泳動装置並びに配列検索システム）
6. 炭酸ガス嫌気性培養器(CO_2インキュベーター)
7. 液相フラクションコレクター（LPFC）
8. エンザイムイムノアッセイ装置（ELISA）
9. プログラムによるゲル走査システム
10. 高速蛋白液体クロマトグラフ装置

4－3 Central Silk Technological Research Institute (CSTRI)

(1) 11月14日開所式を行ない現在地からMadivalaに移転することになっている。

(2) 要求定員 160名で現在員 120名。内大学卒20名、短大卒15名、技術補助員15名、織物技術者40名、その他で構成りされている。

(3) 研究部門

a. 製糸
b. 検定繰糸
c. 紡績
d. 生糸検査
e. 織物
f. 精錬と水質検査
g. 染色
h. 研修、1回12名（6ヵ月）

(4) 研究の現状

新しい研究所であり、移転準備中ということもあって製糸及び織物業者の研修を主に行っているように見受けられた。製糸技術の面では、この研究所の研究成果である改良チャルカ及び改良コッテージベースン並びに改良多条繰糸機、製糸用水診断薬の普及に重点が置かれていた。また、各研究機関及び特定地域で生産された繭についての繰糸試験を行なっていた。

(5) 問題点と対策

試験された繰糸成績をみると

a. 多化性蚕繭のためもあるが製糸副産物の割合が高い。二化性蚕繭にすることも対策の

一つであるが、乾繭法、煮繭法の改善を図る必要がある。

b. 小ぶしの成績が70～90点程度であり、将来国際マーケットに輸出を目指すならば生糸検査所を設置するばかりでなく、蚕品種と製糸技術の両面からの生糸品質の改善研究が必要である。

c. U.P.州に建設中の支所に改良チャルカを設置して、チャルカ製糸のないU.P.州への普及を考えているようであるが、時代のながれに逆行するように思われた。

第8表 生産地別の繰糸成績

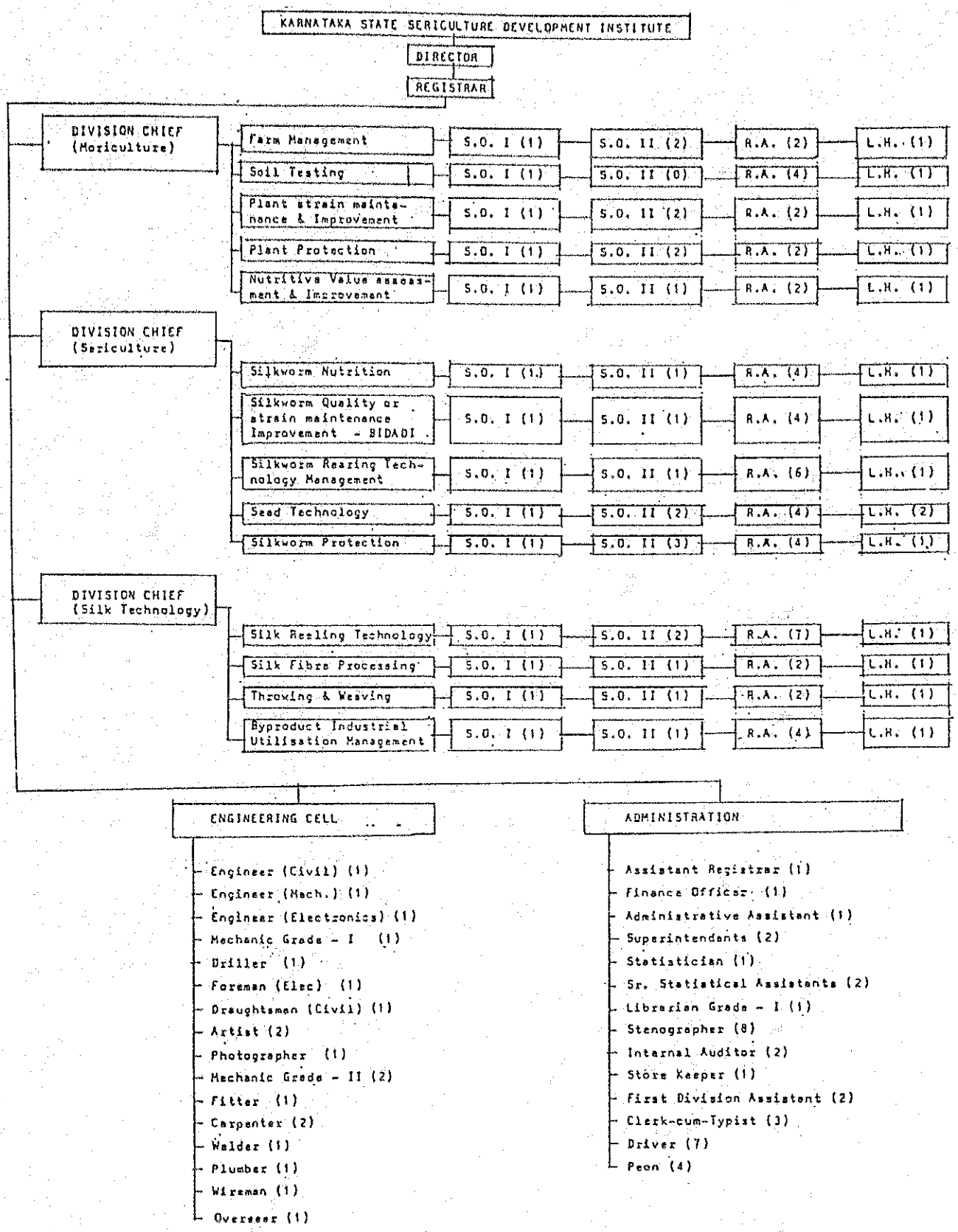
TEST RESULTS OF RAW SILK RECEIVED FROM DIFFERENT SOURCES

Particulars	Govt. Mini Silk Filature, Tholahunse		Handicrafts and Handloom Exports Corpn.		Maruti Gold Star	Pathi Resham	Department of Sericulture Coimbatore
	Bivoltine	Multivoltine	Bivoltine	Multivoltine	Multivoltine	Blivoltine	Multivoltine
1. Winding Breaks/skeins	1.2	2.05	0.6	0.0	11	1.73	2.80
2. Average Size	22.64	20.54	19.69	20.24	23.92	20.27	29.85
3. Standard Deviation	3.48	2.59	1.17	1.68	2.60	1.68	2.04
4. Maximum Deviation	6.50	5.44	1.89	3.08	3.82	3.08	4.04
5. Average Evenness %	67	66	78	79	66	84	68
6. Average low Evenness %	61	59	70	67	60	77	60
7. Average Neatness %	69	65	86	87	64	95	72
8. Average low neatness %	61	57	80	75	60	90	62
9. Average cleanness %	76	69	90	84	65	92	60
10. Tenacity g/d	3.90	3.80	4.34	4.60	3.20	4.18	3.92
11. Elongaltion %	17.58	14.12	17.70	20.27	17.81	19.25	14.07

4－4　Karnataka State Sericulture Development Institute (KSSDI)

1980年第1次W.B.融資によりThalaghttapura Bangalore-560062 に設置された。

第9表　ＫＳＳＤＩの組織表



(1) 研究組織

1) 栽桑部

a. 土壌検査研究室

b. 桑の系統保存と育種研究室

c. 植物防疫研究室

d. 栄養価の評価と改良研究室

e. 畑地管理研究室

2) 養蚕部

a. 家蚕の栄養研究室

b. 蚕の系統保存と育種研究室

c. 蚕の飼育技術と経営研究室

d. 蚕種研究室

e. 蚕病研究室

3) 製糸技術部

a. 繰糸技術研究室

b. 繊維加工研究室

c. 撚糸と織物研究室

d. 副産物利用研究室

4) 管理部

5) Sub station

Ooti, B.R.Hills, Kadaganchi, Melinakuruvalliの4ヵ所

(2) 研究の現状

設置されてから日が浅いこともあり、現状では CSR&TI で研究されたことを部分改良してカルナタカ州の農家に普及するための技術研究を主に行なっており、ある地域の稚蚕飼育所などに病蚕が出たような場合には、各分野の研究者が現場にでかけ、病気の診断及びその対策についての検討を行なっていた。

また、桑の系統は 215系統を保存しており、桑栽培では10a 当たり2tまで収穫する技術が確立され、蚕は 125系統を保存し、高温条件下で強健性の3系統を選出していた。熱帯条件下での条桑育技術の研究、繭の評価法の研究、手紬糸及び織物の研究、他繊維との交織の研究なども始められていた。

研究者はすべてDr. でありレベルは高いものと思われる。

第1次W.B.の融資により、日本から栽桑、育蚕、育種など各分野の専門家を招き研究の指導を受けており、また、高額な研究機材も設置されて新しい研究に着手しようとしているところと見受けられた。

前記で特筆することは、蚕育種の面である。一般研究室とは別の地域に育種センターを設置して研究を行ない、これまで繭重、繭層重の増加を育種の主目標にしていたこの国の育種に、強健性蚕品種育成の一つの手段として繭一個一個の生産量は低くても、全体としての生産量を上げるために、繭重、繭層重、繭層歩合をやや低めに抑えることを指導し、一応の成果を上げ最終試験に入ると聞いた。

この強健性二化性蚕品種が育成されたことにより、第2次W.B.の融資で早速本研究所とカルナタカ州の12ヵ所の蚕種製造所に最新式の蚕種冷蔵庫が設置されていた。

(3) 第1次W.B.の融資により整備された研究用機材

1) 走査電子顕微鏡 ISM-300 (JEOL)
2) ウルトラミクロトーム Ul tracut (Reichert Jung)
3) 透過型電子顕微鏡 UV-365 (JEOL)
4) 分光光度計 GC-9A (島津)
5) ガスクロマトグラフ (島津)
6) 高速遠心器 HIMAC Centrifuge (日立)
7) 液体シンチレーションカウンター 1211-Rackbeta (LKB)
8) ワールブルグ圧力系 (Yarco)
9) アミノ酸分析装置 344467 System A6300 with PN 343880 Model 3390A Data System (Beckman)
10) 上皿電子天秤 U3600 (Sartorius)
11) 分析用電子天秤 (Sartorius)
12) 超遠心器 L8-80M (Beckman)
13) 各種光学顕微鏡及び写真装置等 7点

4－5 我国の技術協力

他の調査員の報告と重複するかと思われるが、我国の技術援助について気付いた点について私見を列記する。

a. 日本の技術者は二化性蚕の技術者であるので、技術援助をする場合二化性蚕の養蚕技術の指導が中心になると思われるが、インドでは二化性蚕は強健性の面で不十分であるので、弱いから多化性蚕×二化性蚕の交雑種で充分であるという考えを持った人も多い。このため、二化性蚕の普及については充分注意する必要がある。

b. 技術援助に当たっては、

1) 原種の増殖に当たってはP4-P3-P2ステーションでの強度な選繭の中止
2) 原種の繭は繭市場を通さず原蚕飼育農家から直接蚕種製造所で購入する
3) 二化性蚕の交雑種の卵は散種とし粒数表示で販売する

4) 微粒子病検査の徹底と生蛾検査の中止

5) 蚕種製造所での蛹体による雌雄鑑別の実施

6) 育成された蚕品種についての性状調査の実施

7) 蚕品種選定審議会の設置

などの第2次W.B.融資の際W.B.のコンサルタントが指摘したことと指導事項が大きく異ならないように注意する必要がある。

c. 第2次W.B.融資の関係で派遣される専門家とJICAの専門家の待遇面での調整が必要である。

d. 二化性蚕の普及に関しては、大量蚕種（散種）の製造法の指導、大量蚕種（散種）浸酸技術の指導、人工越冬技術（日本の技術者も経験者が少ない）研究等も必要である。

e. 二化性蚕の展示普及所には気候及び土壌の面からみるとハッサン地区のNSSP移転予定地または Nagamangalaの Basic Seed Farms あたりが最良であると思われるが、専門家の生活や専門家とCSR&TIの研究者との連携などを考えると、マイソールのCSR&TIが適当である。しかし、マイソールは二化性蚕の飼育場所としてはやや劣る地帯であることを考慮する必要がある。

f. 二化性蚕の取扱いの面で収繭を上蔟後5日で行なっていたが、まだ未化蛹の時期か化蛹直後であると思われる、このような場合交雑種では内部汚染繭が増え、原種の場合には繭中斃蚕が多発するおそれがあるので、上蔟温度と化蛹時期に関しての研究を行ない取扱方法を改善する必要がある。インドの場合チャンドリケ（蔟）を賃借りして使用している農家が多く難しい面もあるが一考を要する点である。

g. 研究用機材については詳しく調査する時間がなかったが、第1次W.B.融資によりかなり改善され、部分的には日本の研究所より充実している分野も見受けられた。機材の供与については一部CSR&TIから独自に当面必要な機材のリストが提示されたが、CSB 本部で取りまとめた要請案により、適、不適を判断するのが良いように思われる。

h. 日本で研修を行なう研究員は、最低限の日本語が話せることを人選の条件にする必要がある。このことは過去にJICAのタイ国養蚕開発プロジェクトで実施して成功であったと聞いている。

〔附　　録〕

収集資料リスト

収集資料リスト

カルナタカ州養蚕開発試験場（KSSDI）

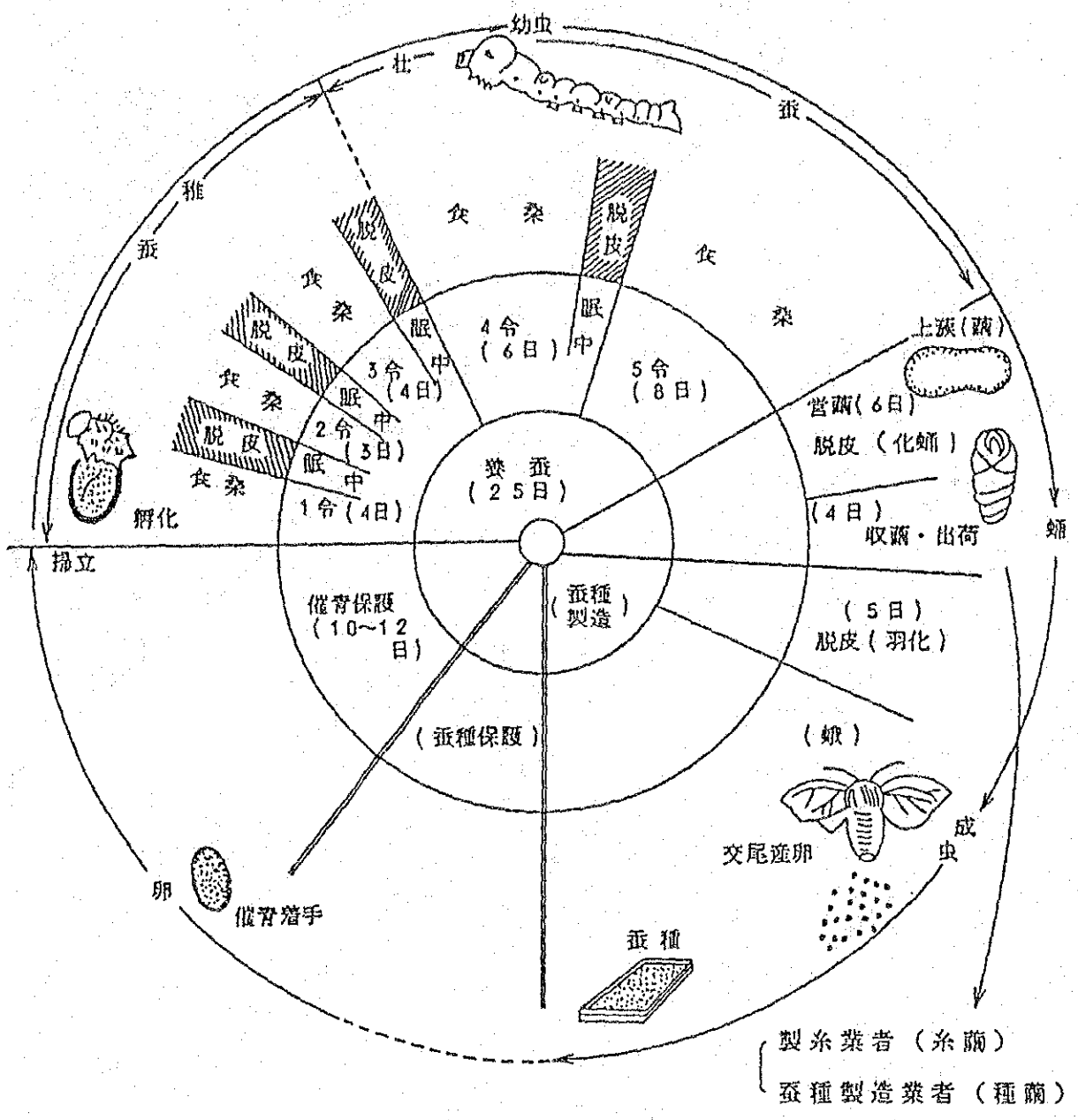
世界銀行（WB）

その他

※　これらの資料は国際協力事業団畜産開発課にて保管されている。

参　考

蚕の一生



注：1．経過日数は春蚕の例である。

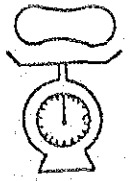
2．蚕期は大別して春蚕期、初秋蚕期、晩秋蚕期となる。

○　1蛾の産卵数

500～700粒

蚕種1箱＝20,000粒（蚕種の取引単位）

○　繭の重さ

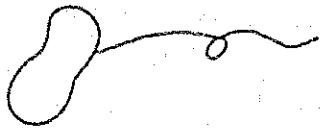


1代交雑種（1粒当たり）

春　繭　2.0～2.3g

夏秋繭　1.8～2.0g

○　繭1粒の糸の長さ



約1,200m

○　桑園から生糸まで

桑園（使用桑園面積）	繭生産量	生糸生産量
10a	62kg	11.8kg
0.16a	1kg	0.1896kg
51a	316kg	1俵＝60kg

注）1．昭和61年度単収62.2kg（統計情報部調査）

2．昭和61年度糸歩18.96％（農蚕園芸局調査）

JICA